

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**

SBORNÍK ÚVTIZ



Genetika a šlechtění

3

ROČNÍK 24 (LXI)
PRAHA
ČERVENEC 1988
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., člen korespondent ČSAV (předseda), doc. ing. Ivan Andonov, CSc., dr. ing. Stanislav Benc, CSc., ing. Andrej Dobiáš, CSc., ing. Alois Jirsák, CSc., RNDr. Bohumír Kábrt, CSc., ing. Vladimír Martinek, CSc., RNDr. Božena Nedbálková, CSc., RNDr. Milan Neštický, CSc., ing. Dorota Pospíšilová, CSc., doc. dr. ing. Jan Rod, DrSc., ing. Jaroslav Tupý, CSc., ing. Jan Valkoun, CSc., doc. ing. Josef Vlk, CSc., ing. Josef Zadina, CSc.

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

Klusák H.: Rozdíly v aktivitě nitrátreduktázy mezi sladovnickým a krmným typem ječmene jarního v počáteční růstové fázi	173
Foltýn J., Šašek A., Sýkorová S.: Verifikace mutantů ječmene s dvojitými klásky typu duospiculum a tetrastichon za pomoci elektroforézy gliadinů	181
Zeniščeva L.: Genetické zdroje odolnosti k poléhání a produktivnost ječmene jarního	189
Lekeš J., Ševčík M., Špunar J.: Výkonnost, adaptabilita a stabilita výnosu ječmene jarního v evropských ekologických pokusech	203
Mogileva V. I., Pecka R.: Šlechtění pšenice na obsah bílkovin	213
Macháň F.: Urychlení šlechtitelského procesu ve šlechtění ovsa	225
Dobiáš A.: Šlachtenie mnoholístkových odôd lucerny	233

Z ČINNOSTI ČSAZ

Rod J.: Úlohy biometrie v zemědělském výzkumu a 20 let činnosti komise matematických metod a výpočetní techniky ČSAZ	257
--	-----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Vožda J.: 100. výročí narození prof. dr. Františka Frimmela — významného československého genetika a šlechtitele (1888—1988)	232
--	-----

RECENZE

Petrović J.: K. Borojević — Geni i populacija	180
---	-----

PŘÍLOHA

Rod J., Chloupek O.: Předpoklady využívání heterozy a syntetických populací u píce	I
--	---

СОДЕРЖАНИЕ

Клусак Г.: Разницы в активности нитратредуктазы между солодовым и кормовым типами ячменя ярового в начальной фазе роста	178
Фолтын Й., Шашек А., Сыкорова С.: Верификация мутантов пшеницы с двойными колосками типа duospiculum и tetrastichon при помощи электрофореза глиадинов	187
Зенишчева Л.: Генетические источники устойчивости к полеганию и продуктивности ячменя ярового	201
Лекеш Я., Шевчик М., Шпунар Е.: Продуктивность приспособляемость и стабильность урожая ячменя ярового в европейских экологических сортоиспытаниях	211
Могилева В. И., Пецка Р.: Селекция пшеницы на содержание белков	222
Махань Ф.: Ускорение селекционного процесса в селекции овса	231
Добиаш А.: Селекция многолистных сортов люцерны	243

ROZDÍLY V AKTIVITĚ NITRÁTREDUKTÁZY MEZI SLADOVNICKÝM A KRMNÝM TYPEM JEČMENE JARNÍHO V POČÁTEČNÍ RŮSTOVÉ FÁZI

H. Klusák

KLUSÁK, H. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Rozdíly v aktivitě nitrátreduktázy mezi sladovnickým a krmným typem ječmene jarního v počáteční růstové fázi*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 173-179.

Ve stadiu dvou listů (14 dní od začátku klíčení) byly u ječmene jarního pěstovaného ve 2X, 32X, 40X a 100X zředěném RichtEROVÉ roztoku v kontrolovaných podmínkách světla a teploty prokázány genotypové rozdíly v aktivitě nitrátreduktázy (NR) listů ($\text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) indukované nitrátem během stanovení. Průkazně nejvyšší aktivitou NR se vyznačovaly krmné, vysokobílkovinné neproduktivní (extenzivní) genotypy a nejnižší aktivitou vysoce produktivní (intenzivní) sladovnické genotypy. Současně byla v podmínkách pěstování s nízkou koncentrací minerálních živin včetně dusíku prokázána až třikrát vyšší aktivita NR i afinita k nitrátu u krmných genotypů ve srovnání se sladovnickými. V rámci obou typů ječmene byly však genotypové rozdíly podstatně menší. Výsledky jsou diskutovány z hlediska možnosti jejich využití při hodnocení a výběrech šlechtitelských materiálů ječmene jarního v časném období ontogeneze.

Hordeum vulgare L.; genotyp krmný — sladovnický; aktivita nitrátreduktázy; rozdíly

Primárním regulačním faktorem v příjmu a využití dusíku rostlinou je enzym nitrátreduktáza (EC 1.6.6.1.). Aktivita enzymu je závislá na koncentraci nitrátů v pletivech, a tím na úrovni dusíkaté výživy, na intenzitě světelného záření a tvorbě zdrojů energie, na přítomnosti některých mikroprvků, zejména molybdenu a také na genotypových vlastnostech rostlin (N a i k et al., 1982). U ječmene byly dosud genotypové odlišnosti v aktivitě nitrátreduktázy sledovány jen v omezeném rozsahu (T o k a r e v, Š u m n y j, 1976; K l u s á k, 1984; A l i m c h a n d a n i et al., 1985). Vzhledem ke značnému významu enzymu v metabolismu dusíku, především ve vztahu k potenciální produktivitě zrna a obsahu bílkovin, jsme za specifických podmínek pěstování rostlin s omezenou minerální výživou sledovali aktivitu nitrátreduktázy s cílem stanovit hodnoty genotypových diferencí. Současně jsme zvažovali možnost využití výsledků při hodnocení šlechtitelských materiálů ječmene jarního z hlediska potenciální kumulace bílkovin v zrně a produktivity.

MATERIÁL A METODY

K pokusům byly využity různé genotypy ječmene jarního sladovnického i krmného typu jednak československé produkce, ale i ze světového sortimentu, jejichž

částečná charakteristika je uvedena přímo při hodnocení výsledků. Za základ hodnocení byly vzaty následující genotypy:

1. *Zenit* — vysoce produktivní odrůda diamantového typu, sladovnická; 11,2 % hrubých bílkovin (dále HB) v zrně;
2. *Nigrinudum* — krmný nahozrný genotyp etiopského původu s velmi nízkou produktivitou (52 % k odrůdě 'Zenit'); 15,3 % HB v zrně;
3. *K M 1057-1924* (dále KM 280) — méně produktivní (70 % k odrůdě 'Zenit'), krmný diamantový typ nahozrný s vysokým obsahem lyzínu v bílkovině; 12,8 % HB v zrně.

Obilky vybraných genotypů byly po vytržení a bobtnání (tři hodiny) ve vodovodní vodě vyloženy na klíčovídky s filtračními papíry. Klíčení probíhalo ve tmě za laboratorní teploty (22–23 °C) čtyři dny. Naklíčené obilky byly umístěny na speciálně upravená víka sklenic s otvory pro kořínky. Rostliny byly potom pěstovány v různě zředěném Richterově roztoku ve vegetační komoře s teplotou do 18 °C při osvětlení a 12 °C ve tmě, s fotoperiodou 14 hodin při světelné intenzitě 20 000 luxů. Odběry rostlin k analýzám byly prováděny pět hodin po začátku fotoperiody, kdy byly rostliny ve fázi dvou listů (14 dní od začátku klíčení).

Aktivita nitrátoreduktázy (dále NR) byla stanovena metodou *in vivo* (Kluskák, 1979) s využitím vakuové infiltrace inkubačního roztoku [0,1M fosfatový pufr (pH 7,5) obsahující 0,05 M KNO₃ a 15 µl smáčedla Citowett na 100 ml pufru] do listových segmentů délky 1 cm. Ke stanovení bylo z průměrného vzorku navažováno vždy 500 mg těchto segmentů ve dvou až šesti opakováních, které byly po infiltraci inkubovány v 10 ml inkubačního roztoku při teplotě 25 °C ve tmě po dobu jedné hodiny. Množství dusitanů difundujících z rostlinného pletiva do roztoku bylo stanoveno kolorimetrickou reakcí s α-naftylaminem a kyselinou sulfanilovou. Výsledky jsou udány v µg NO₂⁻ — N . gč. hm. ⁻¹ . h⁻¹. Variabilita výsledků byla hodnocena pomocí aritmetického průměru ($\bar{x}$), směrodatné odchylky (s) a variačního koeficientu (v), průkaznost rozdílů Tukeyovým testem minimálních diferencí a korelace s obsahem bílkovin v zrně pomocí koeficientu *r*. Obsah bílkovin v zrně (‰) představuje celkový N × 6,25. Stanovení bylo provedeno klasickou Kjeldahlovou metodou.

VÝSLEDKY

U souboru 12 produktivních genotypů ječmene jarního pěstovaných v polovičním Richterově roztoku byla ve fázi dvou listů zjištěna mezigenotypová variabilita v aktivitě NR 24,4 % [tab. I], přičemž variabilita biologického materiálu a použité metody se v průměru pohybovala kolem 9,1 %. Korelace aktivity NR s obsahem bílkovin v zrně se blížila hranici průkaznosti. Vyhodnocení výsledků Tukeyovým testem [tab. II] současně prokázalo, že ze tří základních genotypů se na všech variantách ředěného Richterova roztoku nejvyšší aktivitou vyznačovaly krmné genotypy KM 280 a zejména *Nigrinudum* a nejnižší aktivitou vysoce produktivní sladovnická odrůda 'Zenit'. Z obou krmných genotypů byla potom vyšší aktivita zaznamenána u nejméně produktivního *Nigrinudum* s nejvyšším obsahem bílkovin v zrně. Obdobné poměry platily i u souboru pěstovaného v R 1/32 [tab. IV], kde z krmných genotypů měl nejnižší obsah bílkovin a nejvyšší produktivitu *Nordic*. Klesající koncentrace minerálních živin, zejména dusíku v živném roztoku [tab. III] úměrně snižovala i aktivitu NR. Pokles byl výraznější u sladovnických (produktivních) genotypů. Krmné genotypy tedy vykazovaly vyšší schopnost redukovat nitráty při nízkých koncentracích. Výsledky pokusu [tab. IV] prokázaly za specifických podmínek pěstování při nízké koncentraci živin, zejména dusíku, až třikrát vyšší aktivitu NR indukovanou nitrátem během stanovení u skupiny krmných genotypů ve srovnání se sladovnickými a korelaci s obsahem bílkovin v zrně.

I. Aktivita nitrátreduktázy ($\mu\text{g NO}_2^- - \text{N} \cdot \text{g} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) 12 produktivních genotypů ječmene jarního ve fázi dvou listů pěstovaných v polovičním Richterově roztoku. Průměrné hodnoty čtyř pokusů — Nitrate reductase activity ($\mu\text{g NO}_2^- - \text{N} \cdot \text{g} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) of 12 productive spring barley genotypes in two leaf stage cultivated in half-dilution Richter's solution. Average values from four experiments

Genotyp ^a	Aktivita NR
Zenit	14,2
KM 271	21,7
HE 2536	24,7
HE 2803	28,0
KMA-10	24,0
KM 341	23,5
Regent	23,7
Rubín	22,4
CA 602-216	20,1
MG 8201-2	23,2
Bonus	17,6
KM 1446	24,5
$\bar{x}$	22,35
s	5,45
v	24,4
v_1	9,1
r	0,514

a — 2–6 v pořadí polozakrslé (55–60 cm), ostatní středně dlouhé (70–80 cm); vznik genotypů: 9 v ČSSR, Regent — Anglie, CA 602-216 — Dánsko, MG 8201-2 — Holandsko;

v_1 — variabilita metody a biologického materiálu (%)

r — koeficient korelace mezi aktivitou NR a procentuálním obsahem hrubých bílkovin v zrně

II. Rozdíly v aktivitě nitrátreduktázy vybraných genotypů ječmene jarního ve fázi dvou listů pěstovaných v Richterově roztoku s klesající koncentrací živin — Differences in nitrate reductase activity of selected spring barley genotypes in two-leaf stage cultivated in Richter's solution with decreasing concentrations of nutrients

Genotyp	Richterův roztok — koncentrace živin			
	1	1/2	1/40	1/100
Zenit	29,7	15,7	3,0	2,8
KM 280	35,8 ⁺⁺	18,4 ⁺	6,1 ⁺⁺	4,1 ⁺⁺
Nigrinudum	44,6 ⁺⁺	22,4 ⁺⁺	16,6 ⁺⁺	12,5 ⁺⁺

⁺⁺ — rozdíly průkazné k Zenitu při $P = 0,01$

DISKUSE

U jarního ječmene byly za specifických podmínek pěstování prokázány genotypové rozdíly v aktivitě nitrátreduktázy. Rozdíly byly mar-

III. Pokles aktivity nitrátreduktázy ječmene jarního sladovnického a krmného typu v závislosti na koncentraci živného roztoku — Decrease in nitrate reductase activity of malting and feed spring barleys in relation to concentrations of nutrient solution

Typ ($\bar{x}$ 4)	Richterův roztok — koncentrace živin		
	1/2	1/40	1/100
Sladovnický	18,6	3,2	1,9
Krmný	24,8	11,5	6,8

$\bar{x}$ 4 — průměr čtyř pokusů s pěti sladovnickými a třemi krmnými genotypy

IV. Rozdíly v aktivitě nitrátreduktázy sladovnických a krmných genotypů ječmene jarního ve fázi dvou listů pěstovaných ve 32X zředěném Richterově roztoku (R) — Differences in nitrate reductase activity of malting and feed spring barley genotypes in two-leaf stage cultivated in 32X diluted Richter's solution (R)

Typ	Genotyp	Aktivita NR
Sladovnický	Zenit	7,6
	Ilka	7,9
	Golf	9,4
	CF 79502	8,9
	Valtický	7,0
	$\bar{x}$	8,16
	v	12,0
Krmný	KM 280	19,1
	Nordic	14,4
	KM 1474	18,8
	$\bar{x}$	17,43 ⁺⁺
	v	15,1

⁺⁺ — průkazné ke sladovnickému typu při $P = 0,01$

R — Richterův roztok, pěstováno v R 1/100 + 10 ml R čtyři dny před stanovením + 10 ml R dva dny před stanovením/1 — výsledná koncentrace nitrátu 0,25 mM

kantní zejména mezi skupinou sladovnických a krmných genotypů. V rámci obou skupin byly difference podstatně menší. Tokarev a Šumnyj (1976) zjistili mezi odrůdou 'Viner' a 'Nepolegajuschij' průkazné rozdíly v aktivitě NR během vegetativní fáze jak v polních, tak ve stabilizovaných růstových podmínkách. Desetidenní rostlinky těchto odrůd se vyznačovaly rovněž rozdíly v parametrech substrátové indukce nitrátreduktázy. V kontrolovaných růstových podmínkách našich pokusů, s omezením dostupného nitrátového dusíku, byla aktivita NR indukovaná nitrátem při stanovení genotypově značně rozdílná. Nejvyšší aktivitou se ve fázi dvou listů vyznačovaly extenzivní krmné genotypy s vysokým obsahem bílkovin v zrně a lyzínu v bílkovině a nejnižší aktivitou

naopak vysoce produktivní (intenzivní) genotypy sladovnického ječmene s relativně nízkou kumulací bílkovin v zrně. Baer a Collet (1981) docházejí k závěru, že vysoká afinita nitrátreduktázy rostlinek pšenice k nitrátu může být markerem pro schopnost genotypu pokračovat v asimilaci nitrátu i během posledního stadia růstu. Alimchani et al. (1985) stanovili v metání u praporcovitého listu podstatně vyšší aktivitu nitrátreduktázy na 1 g u vysokolyzínového ječmene Notch-2 ve srovnání s jeho rodičem NP 113 s vyšší koncentrací bílkovin v zrně o 1,6 %, avšak u 14denních rostlinek tomu bylo naopak, přičemž nejvyšší aktivitou se vyznačoval třetí z genotypů kříženec z Hiproly-B1. Současně u těchto genotypů zjistili během vegetace proměnnou korelaci aktivity NR s obsahem bílkovin v zrně. Rovněž v našich polních pokusech (Klusák, 1984) se pořadí genotypů podle úrovně aktivity NR měnilo s růstovými fázemi.

Také u jiných druhů obilovin byly zjištěny významné vztahy mezi aktivitou nitrátreduktázy a procentuálním obsahem bílkovin v zrně (Sysojev, Imšeneckij, 1976; Dalling, Loyn, 1977; Reed, Hageman, 1980; Jaroš, Salmina, 1980). Výsledky, které u kukuřice získali Andrew et al. (1980), svědčí o tom, že rostliny s nízkou úrovní aktivity NR lépe využívají dusík vegetativních částí rostliny a rychleji dosahují maxima v procesu hromadění asimilovaného dusíku v těchto částech rostlin ve srovnání s hybridy s vysokou úrovní aktivity NR. Změny v metabolických aktivitách během vývoje rostlin a různé vnější podmínky růstu poukazují na složitost problematiky vyvinout jednoduchá fyziologická nebo biochemická kritéria ve stadiu malých rostlinek využitelných při výběru genotypů ve šlechtění (Reed, Hageman, 1980). Například Johnson et al., (1976) se pokusili navrhnout na základě aktivity NR rostlinek test pro predikci výnosu obilovin. U ječmene však zaznamenali nízkou korelaci. V polních pokusech (Klusák, 1985) jsme v období metání-zrání našli zejména při nízké dusíkaté výživě dokonce průkazné negativní vztahy mezi aktivitou nitrátreduktázy na 1 g a sklizňovými indexy zrna a dusíku. Naopak korelace aktivity NR s koncentrací bílkovin v zrně byly pozitivní a blízké hranici průkaznosti. Totéž potvrdili u pšenice Černý a Kubánek (1986). Výsledky prokázaly, že za kontrolovaných růstových podmínek s limitovanou dusíkatou výživou lze u rostlin v počátečních fázích růstu stanovit podstatně větší genotypové difference než u rostlin z polních pokusů (Klusák, 1984). Jelikož základním orgánem, v němž probíhá redukce nitrátů, jsou listy (Dale, 1976), mají získané poznatky hodnotící význam zejména pro charakteristiku nových genotypů ječmene z hlediska potenciální kumulace bílkovin v zrně a celkové úrovně produktivity. Potom vysoce produktivní (intenzivní) genotypy jarního ječmene s nízkou koncentrací bílkovin v zrně (sladovnické) budou ve stadiu dvou listů ve specifických růstových podmínkách charakterizovány nízkou aktivitou nitrátreduktázy v pletivu. Naopak vysocebílkovinné krmné genotypy s relativně nízkým výnosem zrna (extenzivní) nebo se sklonem ke kumulaci bílkovin se budou vyznačovat vysokou nebo zvýšenou aktivitou NR. Poznatků by bylo možné i v souhlase s jinými autory (Bhatt, 1980; Godlewska, Rogoziński, 1984) využít při výběru a hodnocení šlechtitelských materiálů ječmene jarního v počátečních fázích růstu.

Literatura

- ALIMCHANDANI, S. K. — JOHARI, R. P. — MEHTA, S. L.: Nitrate reductase activity in leaves of high lysine barley. *Biochem. u. Physiol. Pfl.*, 12, 1985, s. 285-289.
- ANDREW, J. — BELOW, F. E. — HAGEMAN, R.: Grain protein accumulation and the relationship between leaf nitrate reductase and protease activities during grain development in maize (*Zea mays* L.). I. Variation between genotypes. *Pl. Physiol.*, 66, 1980, s. 164-170.
- BAER, G. R. — COLLET, G. P.: *In vivo* determination of parameters of nitrate utilization in wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings grown with low concentration of nitrate in the nutrient solution. *Pl. Physiol.*, 68, 1981, s. 1237-1243.
- BHATT, G. M.: Early generation selection criteria for yield in wheat. *J. Inst. Agric. Sci.*, 46, 1980, s. 14-22.
- ČERNÝ, J. — KUBÁNEK, J.: Aktivita enzymu nitráreduktázy jako predikční ukazatel výnosu zrna pšenice seté. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 22, 1986, č. 2, s. 109-116.
- DALE, J. E.: Nitrate reductase in the first leaf and roots of barley seedlings grown in sand and in culture solution. *Ann. Bot.*, 40, 1976, s. 1177-1184.
- DALLING, M. J. — LOYN, R. H.: Level of activity of nitrate reductase at the seedling stage as a predictor of grain nitrogen yield in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Aust. J. agric. Res.*, 28, 1977, s. 1-4.
- GODLEWSKA, E. A. — ROGOZIŃSKI, J.: Nitrate reductase activity in seedlings of winter and spring cereals in the early period of ontogenesis. *Acta Physiol. Pl.*, 6, 1984, s. 33-40.
- JAROŠ, N. P. — SALMINA, I. S.: Nakoplenie azotistych veščestv v zerne i vegetativnykh organakh vysoko- i nizekobelkovykh sortov ovsy. *Tr. prikl. Bot. Genet. Selekt.*, 66, 1980, č. 3, s. 50-58.
- JOHNSON, N. C. B. — WHITTINGTON, N. W. J. — BLACKWOOD, G. C.: Nitrate reductase as a possible predictive test of crop yield. *Nature*, 262, 1976, s. 133-134.
- KLUSÁK, H.: Zhodnocení metody stanovení aktivity nitrátreduktázy v částech rostlin ječmene. *Agrochémia*, 19, 1979, č. 12, s. 368-369.
- KLUSÁK, H.: Characterization of some nitrogen metabolism parameters in a genotype set of spring barley during vegetation. *Biol. Plant.*, 26, 1984, s. 34-41.
- KLUSÁK, H.: Vztah mezi úrovní některých parametrů N-metabolismu a dusíkatou výživou genotypů jarního ječmene. *Rostl. Výr.*, 31, 1985, č. 1, s. 57-67.
- NAIK, M. S. — ABROL, Y. P. — NAIR, T. V. R. — RAMARAO, C. S.: Nitrate assimilation — its regulation and relationship to reduced nitrogen in higher plants. *Phytochemistry*, 21, 1982, 3, s. 495-504.
- REED, A. J. — HAGEMAN, R. H.: Relationship between nitrate uptake, flux, and reduction accumulation of reduced nitrogen in maize (*Zea mays* L.). I. Genotypic variation. *Pl. Physiol.*, 66, 1980, s. 1179-1183.
- SYSOJEV, A. F. — IMŠENECKIJ, Je. I.: Aktivnost nitrátreduktázy v prorostkach, i soderžaniye belka v zerne kukuruzy. *Nauč.-techn. Bjull. vsesojuz. selek.-genet. Inst.*, 26, 1976, s. 41-43.
- TOKAREV, B. I. — ŠUMNYJ, V. K.: Sortovaja specifičnost nitrátreduktaznoj aktivnosti u jačmeja. *Izv. Sib. Otd. AN SSSR, Ser. biol. Nauk*, 1, 1976, č. 5, s. 91-95.

Došlo dne 11. 5. 1987

КЛУСАК, Г. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержж): Разницы в активности нитратредуктазы между солодовым и кормовым типами ячменя ярового в начальной фазе роста. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (3) : 173-179.

В стадии двух листьев (14 дней после начала всходов) были у ячменя ярового выращенного в 2 раза, в 32 раза, в 40 раз и в 100 раз разбавленном растворе Рихтера в контролируемых условиях света и температуры доказаны генотипические различия в активности нитратредуктазы (НР) листьев ($\text{г}^{-1} \cdot \text{час}^{-1}$) индуцированной нитратом в ходе определения. Доказуемо самой высокой активностью НР отличались кормовые высокобелковые непродуктивные (экстенсивные) генотипы, самой низкой активностью высокопродуктивные (интенсивные) солодовые генотипы. Одновременно была в условиях выращивания с низкой концентрацией минеральных элементов питания включи-

тельно азота доказана даже трехкратно более высокая активность НР и сродство к нитрату у кормовых генотипов в сравнении с солодовыми. В рамках обеих типов ячменя были однако генотипические различия значительно меньшими. Результаты дискутируются с точки зрения возможности их использования при оценках и отборах селекционных материалов ячменя ярового в раннем этапе онтогенеза.

Hordeum vulgare L.; генотипы кормовой — солодовый; активность нитратредуктазы (НР); различия

KLUSÁK, H. (OSEVA — Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Differences in Nitrate Reductase Activity between the Brewing and Fodder Types of Spring Barley in an Early Stage of Growth*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 173-179.

Spring barley was grown in Richter's solution diluted twice, 32, 40 and 100 times under light- and temperature-controlled conditions. Genotypic differences in the nitrate reductase (NR) activity of the leaves (g per h), induced by nitrate during the determination, were recorded in the two-leaf stage (14 days from the start of germination). The high-protein non-productive (extensive) fodder genotypes had the significantly highest NR activity and the lowest activity was recorded in the highly productive (intensive) brewing genotypes. The NR activity of the fodder genotypes, as well as their affinity for nitrate, was found to be three times higher than in the brewing genotypes when they were grown at a low concentration of mineral nutrients. However, within both types of barley the genotypic differences were substantially smaller. The results are discussed in view of a possibility of using them to evaluate and select the breeding materials of spring barley in the early stages of ontogenesis.

Hordeum vulgare L.; fodder — brewing barley genotypes; nitrate reductase activity; differences

KLUSÁK, M. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Unterschiede in der Aktivität der Nitratreduktase zwischen dem Brau- und Futtertyp der Sommergerste in der anfänglichen Wachstumsphase*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 173-179.

Im Stadium der zwei Blätter (14 Tage nach Beginn der Keimungsphase) wurden bei der in einer 2X, 32X, 40X und 100X verdünnten Richter-Lösung angebauten Sommergerste unter kontrollierten Licht- und Wärmebedingungen genotypische Unterschiede in der Aktivität der Nitratreduktase der Blätter ($\text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) nachgewiesen, die durch das Nitrat während der Bestimmung induziert worden waren. Die signifikant höchste Aktivität der Nitratreduktase wiesen die extensiven Futtergenotypen mit hohem Proteingehalt auf. Die niedrigste Aktivität wiesen hingegen die intensiven Braugenotypen auf. Unter den Bedingungen des Anbaus mit einer niedrigen Konzentration von Mineralnährstoffen einschliesslich des Stickstoffes wurde eine bis 3X höhere Aktivität der Nitratreduktase und auch die Affinität zum Nitrat bei den Futtergenotypen im Vergleich zu den sogenannten Braugenotypen nachgewiesen. Im Rahmen der beiden Gerstentypen waren die genotypischen Unterschiede wesentlich geringer. Die Ergebnisse werden aus der Sicht der Möglichkeit deren Nutzung bei der Auswertung und der Wahl der Züchtungsmaterialien der Sommergersten in der frühzeitigen Ontogenese diskutiert.

Hordeum vulgare L.; Futter- Braugenotyp; Aktivität der Nitratreduktase; Unterschiede

Adresa autora:

RNDr. Hynek Klusák, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

RECENZE

GENI I POPULACIJA

GÉNY A POPULÁCIE

K. Borojević

Novi Sad, Nišro Forum 1986. 545 str.

Autorka recenzovanej knihy je riadnou profesorkou na Prírodomatematickej fakulte v Novom Sade. Naším genetikom a šľachtiteľom je známa ako spoluautorka knihy *Genetika* (Borojević S. — Borojević K., 1971, 1976). Publikovala viac ako sto vedeckých a odborných prác, najmä z problematiky indukovanej mutagenézy rastlín. Jej vedecko-výskumná práca bola v SFRJ viackrát ocenená. Dlhoročné pedagogické skúsenosti ju inšpirovali k napísaniu tejto knihy, ktorá vedie čitateľa od objasnenia pojmu gén na molekulovej úrovni cez lokusy na chromozómoch diploidných individuí do populácií a ich biometrické spracovanie na úrovni veľkých a malých populácií. V knihe je zvlášť venovaná veľká pozornosť hodnoteniu kontinuitnej variability v populáciách. Publikácia má tri hlavné kapitoly — *Gén, Gény v populácii a Kontinuitná variabilita*.

V prvej kapitole je objasnený pojem gén, ako štruktúrnej a funkčnej jednotky dedičnosti, vysvetlená funkcia DNA, ako primárneho genetického materiálu živých organizmov, replikácia DNA, RNA, transkripcia a translácia. Ďalej sú to state: *Štruktúrne a regulačné gény, Štruktúrne gény prokaryot, Regulácia expresívnych génov prokaryot, Jacob-Monodov model regulačných mechanizmov, Štruktúrne gény eukaryot*. Venovaná je pozornosť mobilným elementom (Barbara McClintock, 1956), chromozómom ako najdôležitejším nositeľom dedičnosti (objasnenie mitózy a meiózy) a mimojadrovým génom. Ďalšia časť kapitoly je venovaná problematike mutácií génov (mutácie štruktúrnych génov, génov regulátorov, mutácie na úrovni translácie): *Experimentálne mutácie na úrovni fenotypu; Indukovanie mutácií — chemické a fyzikálne mutagény; Chromozómové mutácie* (chromozómové aberácie, mutácie počtu chromozómov). V stati rekombinácie génov sú vysvetlené pojmy gén, lokus, genotyp, fenotyp a problematika hybridizácie z hľadiska dedičnosti monohybrida, dihybrida a trihybrida, ako aj interakcie účinku génov. Nebola vynechaná ani problematika rekombinácie, väzby génov a crossing-overu, chromozómových map, pohľavia a génov viazaných na pohľavia.

V druhej kapitole *Gény v populácii* je venovaná pozornosť spôsobom oploďňovania, funkcii génov a genotypu v populácii. Ďalej sú to state: *Hardy-Weinbergov zákon genetickej rovnováhy v populácii; Úplná väzba génov v populácii; Multiplikatívne alely v populácii; Väzba génov pri samoopelivých rastlinách; Hardy-Weinbergov zákon a populačná genetika; Rast a regulácia populácie*. V časti *Zisťovanie a meranie genetickej variability* sú osvetlené základné zásady elektroforézy, dedičnosti aloenzymov. Zmeny frekvencie génov v populácii sú vysvetlené migráciou, mutáciami v populácii ich prejavom a odrazom v populácii, zisťovaním mutácií v populácii, frekvenciou spontánnych mutácií, vitálnosťou mutácií a ich adaptáciou, indukované mutácie a adaptácia. V stati *Selekcia* sú vysvetlené: rozdiel medzi prírodnou a aplikovanou selekciou, pôsobenie výberu v populácii, činitele vonkajšieho prostredia a selekcia, genetická príbuznosť a rôznorodosť populácie, malá populácia a zásady jej vzniku, ako aj ďalšie okruhy otázok.

Tretia kapitola *Kontinuitná variabilita* je venovaná hodnotám znakov v populácii, priemernej hodnote populácií a priemernému účinku génov. Ďalšie časti tejto kapitoly sú *Rozptyl; Testovanie modelu pre odhad spôsobu pôsobenia génu; Heritabilita; Podobnosť medzi príbuznými; Selekcia kvantitatívnych znakov; Inbreedná depresia; Heteróza; Teória pravdepodobnosti a štatistické metódy v genetike*.

Na konci knihy sú štatistické tabuľky potrebné pri výpočtoch. Takmer na 16 stranách je uvedená použitá literatúra. Pre dobrú orientáciu v knihe slúži index autorov a pojmov. Kniha je ilustrovaná množstvom schém a obrázkov. Na príkladoch sú dokumentované aplikačné možnosti príslušnej metódy. Viaceré teoretické otázky autorka knihy konfrontuje s výsledkami, ktoré získala vo vlastnej vedecko-výskumnej práci. Knihu možno doporučiť nielen študentom vysokých škôl, kde profilovým predmetom je genetika, ale dobre poslúži aj ako príručka pre vedec-kých a výskumných pracovníkov a aspirantov v oblasti genetiky a šľachtenia. U nás zatiaľ takúto súbornú publikáciu nemáme.

Ing. Jan Petrovic

VERIFIKACE MUTANTŮ PŠENICE S DVOJITÝMI KLÁSKY TYPU DUOSPICULUM A TETRASTICHON ZA POMOCI ELEKTROFORÉZY GLIADINŮ

J. Foltýn, A. Šásek, S. Sýkorová

FOLTÝN, J. — ŠÁSEK, A. — SÝKOROVÁ, S. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Verifikace mutantů pšenice s dvojitými klásky typu duospiculum a tetrastichon za pomoci elektroforézy gliadinů*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 181-188.

Gliadinová spektra pěti dvoukláskových mutantů typu duospiculum a jednoho typu tetrastichon jsou ve srovnání s výchozími odrůdami (liniemi) pšenice ozimé s klasem normální formy podobná, ale nikoliv shodná. Odchytky v gliadinových blocích u dvoukláskových mutantů různého původu se projevují na nestejných chromozómech. Pravidelně vyštěpující jednoduché klasy z dvacetiletých větevnatých forem různých variet ozimé pšenice obecné (hybridy Mironovská 808 × Forlani) mají gliadinová spektra navzájem nerozlišitelná. Případy štěpících větevnatých hybridů nepřímo potvrzují, že zjištěné odchylky v gliadinových blocích postihují ustálené dědičné změny.

pšenice; dvoukláskové mutanty; gliadinové markery

Ustálené dvoukláskové mutanty pšenice se vnější charakteristikou klasu i rostliny vždy více nebo méně liší od výchozích odrůd (novošlechtění). Zajímavé je proto zjištění genetické příbuznosti mutantů s odrůdami původními, případně ověření, zda skutečně jde o mutaci z odrůdy, v níž byla dvouklásková forma nalezena. Elektroforéza gliadinů, jako metoda genetické analýzy, běžně již používaná k charakteristice odrůd pšenice (Šásek et al., 1984, 1985, 1986), je schopna ukázat stupeň příbuznosti morfologicky odlišných forem.

Gliadinové markery mohou též vnést světlo do záležitosti větevnatých linií pšenice obecné, z nichž pravidelně po řadu let vyštěpují rostliny s dlouhými nevětvenatými klasy. Srovnání výsledků z uvedených případů (dvoukláskové mutanty z běžných odrůd a štěpící jednoduché formy z linií větevnatek), které se navenek podobají, ale svou povahou se zásadně liší, může vypovídat o možnostech a spolehlivosti rozlišovací metody pro mutanty pšenice, založené na elektroforéze gliadinů ve škrobovém gelu.

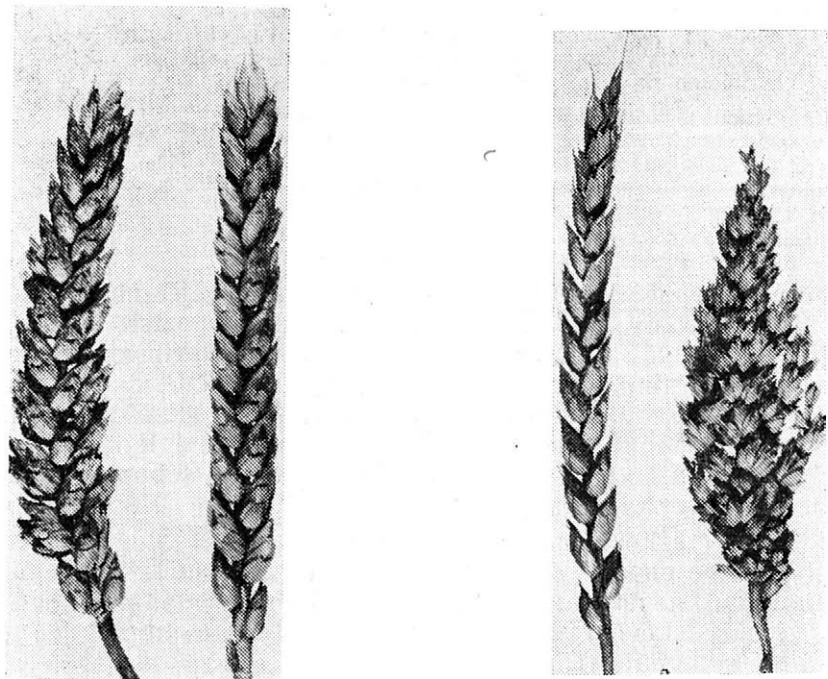
MATERIÁL A METODY

Do pokusu byl vzat materiál šesti linií (odrůd) pšenice ozimé a spolu s nimi (ve dvojicích) šest dvoukláskových mutantů, které z těchto linií v dřívějších letech vyštěpily. Označení Tetra se týká dvoukláskových mutantů typu tetrastichon (dva

klásky na jednom článku klasového větene vedle sebe), označení Duo typu duospiculum (jeden klásek nad druhým). Názvy linií se odvozují od iniciál odrůd, z nichž hybridizací vznikly: A = 'Aurora'; Al = 'Almus'; F = 'Forlani'; K = 'Kavkaz'; M = 'Mironovská 808'; Wh = 'Weihenstephan 739'. Podrobnější popis mutantů uvádí ve svých pracích Foltýn (1984, 1986a) a srovnání morfofyzilogických vlastností mutantů s výchozími materiály je uvedeno v práci Foltýn (1986b). Srovnávané dvojice:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| I. Wh 739 FM (L) | IV. KFAI (L) |
| Detto Tetra M ₄ | Detto Duo M ₅ (obr. 1) |
| II. Mironovská 808 (SE) | V. Mironovská nizkostlaja (L) |
| Detto Duo M ₁₁ | Detto Duo M ₃ |
| III. KF E | VI. FAFMA (L) |
| Detto Duo M ₇ | Detto Duo M ₂ |

Větevnaté formy pšenice obecné (*Triticum aestivum* L.) byly získány z křížení odrůd pšenice ozimé Forlani (v. *ferrugineum*) × Mironovská 808 (v. *lutescens*), provedeného v roce 1966. Vzhledem k varietálním rozdílům rodičů byly od F₂ generace (znak větevnatosti je recesivní) vybrány postupně ustálené formy čtyř variet, lišících se barvou klasu a osinatostí (Foltýn, 1972). Ani po deseti letech však nepřestávaly z každoročně přesévaných větevnatek vyštěpovat rostliny s dlouhými nevětevnatými klasy na dalším stéble, které barvou klasu i osinatostí se shodovaly s danou větevnatkou. Vyštěpené jednoduché formy skýtaly při přesevech sobě podobná potomstva (Foltýn, Bobek, 1977). K porovnání gliadinových spekter vě-



1. Jednoduchý klas hybridu ozimé pšenice obecné KFAI (L) a klas s dvouklásky typu duospiculum mutantu KFAI Duo (Foto M. Novák) — A simple spike of the KFAI (L) hybrid of winter common wheat and a spike with twin spikelets of duospiculum type of the KFAI Duo mutant (Photo by M. Novák)

2. Větevnatý klas hybridu ozimé pšenice obecné AM (Forlani × Mironovská 808)_{F₂₀} var. *albomultispiculum* Cic. a jednoduchý klas štěpící rostliny (AM) var. *lutescens* (Foto M. Novák) — A branched spike of the AM (Forlani × Mironovskaya 808)_{F₂₀} hybrid of winter common wheat, var. *albomultispiculum* Cic. and a simple spike of the segregating plant (AM) of var. *lutescens*

tevnatek s příslušnými vyštěpenci s normální formou klasu byl použit materiál ze sklizně 1983. Srovnávány byly dvě dvojice:

- A. AM (v. *albomultispicatum* Cic.)
(AM) (var. *lutescens*) — obr. 2
- C. RM (v. *rubromultispicatum* Cic.)
(RM) (v. *milturum*)

Ke gliadinové charakteristice odrůd a linií pšenice a jejich dvoukláskových mutantů byla zásadně použita metoda vertikální diskové elektroforézy ve sloupcích škrobového gelu (Sozinov, Popereľja, 1971), která byla — s využitím zkušeností dalších autorů i vlastních — modifikována (Šašek, Černý, 1983). Totéž platí o studiu větevnať a z nich štěpících rostlin s jednoduchým klasem.

Ze získaných gliadinových spekter byly vyčleněny alelické gliadinové bloky lokalizované na chromozómech 1A, 1B, 1D, 6A, 6B, 6D podle katalogu, který uveřejnili Sobko, Popereľja (1986).

VÝSLEDKY

Výsledky gliadinových charakteristik šesti dvojic odrůdy (linie) a mutantu jsou uvedeny v tab. I. Ověřil se předpoklad, že gliadinová spektra odrůdy a jejího mutantu se zásadně shodují, avšak nejsou zcela identická. Výsledky považujeme za potvrzení původu mutantů z uvedených výchozích materiálů. Zajímavé je, že odchylky kvantitativního i kvalitativního rázu se v gliadinových blocích u dvoukláskových mutantů (různého původu) projevují na nestejných gliadinkódujících lokusech chromozómů.

Mutant KF Duo má ve srovnání s výchozí formou KF značně menší odolnost ke rzi travní, *P. graminis* (Foltýn, 1986b). Uvedený rozbor gliadinů ukázal, že tento mutant vykazuje sníženou intenzitu bloku 1B3 o tři stupně, což odpovídá poznatku, že blok Gld 1B3 s translokovanou částí žitného chromozómu 1R na krátkém rameni chromozómu 1B, vyznačuje žitnou odolnost ke rzi travní (Šašek et al., 1979).

Mutant KFAI Duo se projevil jako dvouliniový oproti formě výchozí, kde byla zjištěna pouze jedna linie.

Mutant Mironovská nizkoroslaja Duo je jednoliniový, zatímco u výchozí odrůdy byly zjištěny linie tři. Nehledě na nezvykle výraznou odlišnost gliadinového spektra, nepochybujeme o původu mutantu pro jeho nápadnou morfologickou shodu s původní odrůdou, která se může skládat z ještě vyššího počtu linií, než jsme zjistili. Na základě štěpení reakce k některým rasám rzi pšeničné, *P. recondita* sp. *tritici*, je možné u odrůdy 'Mironovská nizkoraslaja' předpokládat víceliniovost (Bartoš — ústní sdělení).

Výsledky gliadinových charakteristik dvou dvojic pšenice větevnaťé formy a vyštěpující rostliny s jednoduchým klasem, jakož i výchozích odrůd, jejichž křížením větevnaťky vznikly, jsou shrnuty v tab. II.

Na rozdíl od dvouliniové odrůdy 'Mironovská 808' (Šašek et al., 1984), byl analyzován materiál odrůdy 'Forlani' jednoliniový; ze zón, do známých alelických gliadinových bloků nezahrnutých, jsou zvlášť významné zóny 62,5 [5] a 77,5 [4]. Všechny analyzované linie z křížení Forlani X Mironovská 808 byly podle gliadinových bloků homogenní.

Z hlediska gliadinové charakteristiky představují zkoumání kříženci zásadně kombinace gliadinových bloků rodičovských odrůd. U linie

I. Gliadinová charakteristika šesti výchozích forem (odrůd a linií) ozimé pšenice obecné ve srovnání s jejich dvoukláskovými mutanty — Gliadin characteristics of six original forms (cultivars and lines) of winter common wheat in comparison with their twin-spikelet mutants

Odrůda (linie)	Gld linie	Gliadinové bloky determinované na chromozómy						Poznámky
		1A	1B	1D	6A	6B	6D	
Wh 739 FM (L)	+	1	3	1	3	1	2	zóna o REM 21,0 bloku Gld 1D1 alternovala ve stupni intenzity 1—4;
Detto Tetra	+	1	3	1	3	1	2	
Mironovská 808 (SE)	+	3	1	5	3	1	2	zóna o REM 84,5 bloku Gld 6D2 má o jeden stupeň vyšší intenzitu (tj. stupeň 4);
Detto Duo	+	3	1	5	3	1	2	
KF (E)	+	4	3	1	1	1	1	zóny bloků Gld vykazovaly sníženou intenzitu: 1B3 o 3 stupně, 6D2 o 1—2 stupně;
Detto Duo	+	4	(3)	1	1	1	(1)	
KFAI (L)	+	10	3	1	3	(2)	2	výrazná početní převaha linie A
Detto Duo	A	4	3	1	3	(2)	2	
Detto Duo	B	10	3	1	3	(2)	2	
Mironovská nízkoroslaja (L)	A	3	3	5	3	1	1	výrazná početní převaha linie A
Detto	B	3	1	5	3	1	1	
Detto	C	(3)	3	(5)	3	(1)	1	
Mironovská nízkoroslaja Duo	+	3	4	1	2	1	(1)	zóna bloku Gld 6A1 o REM 88,5 má o 2 stupně vyšší intenzitu (tj. stupeň 4)
FAFMA (L)	+	4	3	1	1	1	1	
Detto Duo	+	4	3	1	1	1	1	

II. Gliadinová charakteristika rodičovských odrůd ozimé pšenice obecné a dále jejich hybridních linií s větevnatým klasem AM a RM ve srovnání s pravidelně štěpícími klasy normální formy (AM) a (RM) — Gliadin characteristics of the parent varieties of winter common wheat and their hybrid lines with branched spikes AM and RM, in comparison with regularly segregating spikes of normal form (AM) and (RM)

Odrůda (linie)	Gld linie	Gliadinové bloky determinované na chromozómy					
		1A	1B	1D	6A	6B	6D
Forlani	+	N	4	1	2	1	1
Mironovská 808	A	3	1	5	3	1	2
	B	3	1	5	1	1	2
AM	+	(—)	1	5	2	1	2
(AM)	+	(—)	1	5	2	1	2
RM	+	3	4	5	3	1	2
(RM)	+	3	4	5	3	1	2

AM — větevnatá a (AM) — jednoduchý klas, nebyly na chromozómu 1A zjištěny alelické gliadinové bloky rodičovských odrůd (1A3, resp. 1AN), ani žádný jiný dosud známý alelický gliadinový blok. Linie RM — větevnatá a (RM) — jednoduchý klas, se vyznačují příbuzností bloku 1B4 od odrůdy 'Forlani' a ostatních bloků od odrůdy 'Mironovská 808' — linie „A“.

U zkoumaných materiálů nebyl zaznamenán žádný vztah gliadinových markerů k větevnatosti či nevětevnatosti.

DISKUSE

Působením různých činidel se získávají obecně tytéž mutace, jaké se najdou v přírodě, přičemž specifika změn je do značné míry dána individuálními zvláštnostmi organismu (Š m a l g a u z e n, 1948). Základem vývoje u rostlin je genetická heterogenita, které se u samosprašných dociluje vnitřní genetickou rovnováhou: efekty hybridizace i mutací mají shodu ve fenotypickém projevu i v genotypickém určení, a proto hybridizace může vést k mutacím a mutace mají často hybridizační charakter (M o l č a n et al., 1975). Ve fungování dědičného aparátu možno spatřovat jeden z fyziologických procesů (K u r s a n o v, 1985). Vzpomínám názor L y s e n k a (1960 — ústní sdělení), že mutace možno chápat jako svéráznou hybridizaci genotypu s pozměněnými životními podmínkami prostředí.

Systém mutací a systém modifikací existuje zvlášť, neboť u mutace jde o nové molekulární vazby (R a p o p o r t, 1948). Indukované mutace u souboru mutantů pšenice byly doprovázeny změnami gliadinových bloků typu alelických záměn, zeslabením intenzity zón, výskytem nových zón a ztrátou zón, případně i úplnou destrukcí gliadinového bloku (Š a š e k et al., 1982). U našich dvoukláskových mutantů pšenice jsme za

pomoci gliadinových markerů zjistili větší nebo menší shodu s výchozími odrůdami a hybridy. Dželepov a Ivanov (1986) uvedli také, že jimi získané mutanty z *T. aestivum* L. morfotypu *T. compactum* Host a *T. sphaerococcum* Perc. podle elektroforetického spektra gliadinů bílkovin výchozímu taxonu odpovídají (nejsou zcela totožné).

Naproti tomu z pokročilých generací hybridů pšenice obecné, vybíraných na větevnatost, vyštěpující rostliny s klasy jednoduchými vykazují stejná gliadinová spektra jako formy výchozí (větevnaté).

Naše práce dokládá, že metoda gliadinových markerů je vhodná ke genetické detekci dvoukláskových mutantů pšenice, jakož i k prokázání příbuznosti s výchozími materiály. Zásadní shoda gliadinových spekter výchozí formy a mutanta je svědectvím mutantního původu (Tohver, Priillin, 1975).

Uvedená metoda se ukázala opodstatněná i v „obráceném“ testu, kdy byla zjištěna shoda v gliadinových spektrech větevnatých forem pšenice obecné (získaných hybridizací) a z nich i po dvou desítkách let vyštěpujících rostlin s jednoduchými dlouhými klasy.

Literatura

- DŽELEPOV, K. — IVANOV, D.: Spektr gliadinov u sistemnyh mutacij morfotipa *compactum* i *sphaerococcum*. In: Theoret. i prikl. aspekty selekcii i semen. pšenicy, rži, jačmenja i tritikale. NIIR (VÚRV), Praha - Ruzyně, 1986, s. 60.
- FOLTÝN, J.: Větevnaté formy hexaploidní pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 8, 1972, č. 3, s. 171-176.
- FOLTÝN, J.: Mutanty typu duospiculum ozimé pšenice obecné (*Triticum aestivum* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984, č. 3, s. 231-235.
- FOLTÝN, J.: Mutanty ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L.) typu dvouklásek. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 22, 1986a, č. 3, s. 181-188.
- FOLTÝN, J.: Produktivita mutantů pšenice ozimé (*Triticum aestivum* L.) typu dvouklásek. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 22, 1986b, č. 4, s. 265-272.
- FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Využití větevnatých forem ve šlechtění pšenice obecné *Triticum aestivum* (L.) Thell. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 3, s. 191-198.
- KURSANOV, A. L.: Period poiskov i obnovlenij. In: Novyje napravlenija v fiziologii rastenij. Moskva, Nauka 1985, s. 9-16.
- MOLČAN, I. M. et al.: Gíbridizacionnyj effekt poliploidii u rastenij. Izv. Timirjazev. seľ.-choz. Akad., 1975, č. 2, s. 64-74.
- RAPOPORT, I. A.: Reč. In: O položenii v biologičeskoj nauke. Moskva, Selchozgiz 1948, s. 130-135.
- SOBKÓ, T. A. — POPERELJA, F. A.: Častota, z jakuju zustričajutsja aleli gliadinkodujuščich lokusov u sortiv mjakoj ozimoj pšenici. Visnik siľskogospod. Nauki, 1986, č. 5, s. 84-87.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Vertikalnyj elektroforez spirtorastvorimogo belka endosperma v krachmalnom gele kak metod izučeniya genetičeskich osobennostej pšenicy. Dokl. VASCHNIL, 1971, č. 2, s. 9-11.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Improving the identification of allelic gliadin blocks. Scientia Agric. bohemoslov., 15, 1983, č. 2, s. 103-109.
- ŠAŠEK, A. — BRADOVÁ, J. — ČERNÝ, J.: Gliadinová charakteristika nových odrůd pšenice seté povolených v roce 1984 pro pěstování v ČSSR. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 21, 1985, č. 3, s. 215-221.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — BÍLKOVÁ, M.: Verifikace původu mutantů pšenice pomocí gliadinových bloků. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, č. 3, s. 203-216.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — BRADOVÁ, J. — BÍLKOVÁ, M.: Gliadinová charakte-

ristika odrůd pšenice pěstovaných v ČSSR. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984, č. 2, s. 95-110.

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — BRADOVÁ, J. — MALÝ, J.: Gliadinová charakteristika odrůd pšenice seté, povolených v roce 1985 k pěstování v ČSSR. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 22, 1986, č. 2, s. 123-132.

ŠAŠEK, A. — STUHLÍKOVÁ, E. — ČERNÝ, J.: Vztah gliadinového bloku Gld 1B3 a odolnosti ke rzi travní u některých forem hexaploidních triticales. Rostl. Vyr., 25, 1979, č. 4, s. 373-383.

ŠMALGAUZEN, I. I.: Реč. In: O položenii v biologičeskoj nauke. Moskva, Selchoziz 1948, s. 412-418.

TOHVER, M. — PRIILINN, O.: Elektroforetičeskiye spektry gliadinov mutantov inducirovannykh u ozimoy pšenicy sorta Norrena. Izv. Akad. Nauk Est. SSR, Biol., 24, 1975, č. 2, s. 146-150.

Došlo dne 23. 1. 1987

ФОЛТЫН, Й. — ШАШЕК, А. — СЫКОРОВА, С. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Верификация мутантов пшеницы с двойными колосками типа duospiculum и tetrastichon при помощи электрофореза глиадинов. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 181-188.

Глиадиновые спектры пяти двухколосковых мутантов типа duospiculum и одного типа tetrastichon находятся в сравнении с исходными сортами (линиями) пшеницы озимой с колосом нормальной формы похожие, но не одинаковые. Отклонение в глиадиновых блоках у двухколосковых мутантов разного происхождения проявляются в неодинаковых хромосомах. Регулярно выщепляющиеся простые колосья из двадцатилетних разветвленных форм разновидностей озимой пшеницы обыкновенной (гибриды Мироновская 808 X Forlani) имеют глиадиновые спектры взаимно неразличимые. Случаи расщепляющихся разветвленных гибридов не прямым образом подтверждают, что установленные отклонения в глиадиновых блоках охватывают наследственные изменения.

пшеница; двухколосковые мутанты; глиадиновые маркеры

FOLTÝN, J. — ŠAŠEK, A. — SÝKOROVÁ, S. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): Verification of Twin-Spikelet Wheat Mutants Duospiculum and Tetrastichon Types by means of Gliadin Electrophoresis. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 181-188.

The gliadin spectra of five twin-spikelet mutants of duospiculum type and one of tetrastichon type are similar but not identical with those of original varieties (lines) of winter wheat with normal spikes. The aberrations in the gliadin blocks of twin-spikelet mutants of different origin manifest themselves on different chromosomes. The simple-form spikes regularly segregating from the twenty-year branched forms of different varieties of winter common wheat (hybrids Mironovskaya 808 X Forlani) have gliadin spectra hardly to distinguish from one another. The cases of segregating branched hybrids indirectly confirm that the aberrations found in the gliadin blocks reflect the hereditary changes.

wheat; twin-spikelet mutants; gliadin markers

FOLTÝN, J. — ŠAŠEK, A. — SÝKOROVÁ, S. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): Überprüfung der Weizenmutanten mit Doppelärlchen vom Typ duospiculum und tetrastichon mit Hilfe der Gliadinelektrophorese. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 181-188.

Die Gliadinspektren von fünf Doppelärlchenmutanten vom Typ duospiculum und von einem Doppelärlchenmutanten vom Typ tetrastichon sind im Vergleich zu den Ausgangssorten (Linien) des Winterweizens mit normalförmigen Ähren ähnlich, keineswegs aber identisch. Die Abweichungen in den Gliadinblöcken der Doppelärlchenmutanten verschiedener Herkunft zeigen sich an ungleichen Chromosomen. Die re-

gelmässig segregierenden einfachen Ähren aus zwanzigjährigen astförmigen Winterweizenvarietäten (Hybriden Mironowskaja 808 X Forlani) weisen gegenseitig nicht-unterscheidbare Spektren auf. Die segregierenden astförmigen Hybriden bestätigen indirekt die Tatsache, dass die in den Gliadinblöcken ermittelten Abweichungen erblich bedingte Veränderungen betreffen.

Weizen; Doppelährchenmutanten; Gliadinmarker

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., ing. Antonín Šašek, CSc., prom. chem. Světlana Šýkorová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

GENETICKÉ ZDROJE ODOLNOSTI K POLÉHÁNÍ A PRODUKTIVNOSTI JEČMENE JARNÍHO

L. Zeniščeva

ZENIŠČEVA, L. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Genetické zdroje odolnosti k poléhání a produktivnosti ječmene jarního*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 189-202.

V intenzivních podmínkách řepářského výrobního typu byly hodnoceny genetické zdroje ječmene jarního na nepoléhavost a produktivnost. Sortiment byl obnovován po dvou letech zkoušení (1983—1984 a 1985—1986). Sledované soubory se skládaly z nejnovějších genotypů zakrslého, krátkostébelného a dlouhostébelného morfortypu. Výsledky studia potvrdily nižší produkční schopnost zakrslého genetického typu. Krátkostébelné zdroje se charakterizovaly vysokým genetickým výnosovým potenciálem v kombinaci s odolností k poléhání, zejména KM R-1038, CE 334, Zenit, KM 246, Orbit, Bonus a KM 143. Skupina dlouhostébelného typu se jako celek vyznačovala vyšší syntetizovanou produkcí biomasy na rostlinu a vyšší hmotností obilky. Měly však dlouhé a vesměs slabé stéblo, což se negativně projevilo na jejich odolnosti k poléhání. K využití v hybridizačních programech doporučujeme donory s komplexem hospodářsky cenných vlastností: Dram, MG 8236-1, HVS 59393, Zenit, KM R-1038. Pro intenzivní programy perspektivního šlechtění jsou vhodné KM 719-324/82 a KM 341, u nichž se podařilo metodou vícenásobné hybridizace překonat nežádoucí genetickou vazbu mezi délkou stébla a vývojem kořenového systému, produkcí biomasy a výnosem zrna.

Hordeum vulgare L.; genetické zdroje; donory; nepoléhavost; produktivnost

V současné době jsou v ČSSR v kombinačním křížení ječmene jarního nejvíce využívány tuzemské odrůdy a hybridní linie. Ze zahraničních zdrojů je dávána přednost odrůdám rozdílného ekotypu, u nichž byla již docílena kumulace řady hospodářsky cenných vlastností (Zeniščeva, 1984). Je to vyvoláno trvalým růstem intenzifikace rostlinné výroby, která vyžaduje rychlejší obměnu odrůd. Výsledkem je zkrácení doby vyšlechtění odrůd a jejich životnosti. Náročné požadavky jsou přitom kladeny na udržování, doplňování a rychlou obměnu sbírek, jejich vyhodnocení, detekci a předávání vhodných genetických zdrojů k využití v praktickém šlechtění. Jak uvádí Branžovský (1974), je zapotřebí se při získávání vhodného výchozího materiálu soustředit na zdroje, které potenciálně mohou plnit náročné požadavky kladené na nová šlechtění ve výnosu, odolnosti a jakosti zrna.

Cílem této práce je detekovat donory vysoké výkonnosti a odolnosti k poléhání, především z vlastního záměrně vytvořeného materiálu a některých rozšířených odrůd západoevropského ekotypu. Tím chceme přispět k plnění tematického úkolu *Šlechtění ječmene jarního do roku 2000*.

MATERIÁL A METODY

K realizaci vytyčeného cíle byl využíván účelový sortiment, který byl obnoven a doplňován po dvouletém cyklu zkoušení. Ke studiu výnosových komponent a složek odolnosti k poléhání bylo vybráno v letech 1983—1984 41 a v letech 1985—1986 35 genových zdrojů, zastoupených mutacemi, složitými hybridy, odrůdami zakrslého, krátkostébelného a dlouhostébelného genetického typu. Soubor byl každoročně vyséván ručně v polních podmínkách VSÚO Kroměříž, po předplodíně cukrovka, ve sponu 12,5 × 3,75 cm. Hnojiva byla dodávána (v dávce 50—60 kg dusíku, 72 kg fosforu a 100 až 120 kg draslíku na 1 ha) na podzim před orbou. Půdní typ je degradovaná černozem s pH do 6,8 a průměrným obsahem humusu do 2,3 %. Obsah přijatelných živin v půdě se pohyboval v průměru 0,17 mg dusíku, 19 mg fosforu, 92 mg draslíku a 148 mg hořčíku na 1 kg půdy, což ve spojení s dávkou aplikovaných průmyslových hnojiv tvoří podmínky pro vysokou intenzitu výroby.

Ke studiu složek odolnosti k poléhání byly rostliny odebrány v mléčně-voskové zralosti, vždy každá druhá tak, aby nebyl porušen kořenový systém analyzovaných rostlin. Od každého zkoušeného zdroje jsme odebrali 25 rostlin. Pevnost kořenového systému byla stanovena při vytržení rostliny z půdy pomocí dynamometru (Zeniščeva, Lekeš, 1963). V pokusech byla sledována výška rostliny, délka druhého a třetího bazálního internodia a délka internodia pod klasem (cm), pevnost těchto internodií vůči zlomu, pevnost stěny stébla a mohutnost kořenového systému. Ke stanovení pevnosti stébla, pevnosti a mohutnosti kořenů byly použity přístroje vyvinuté nebo modifikované ve VSÚO Kroměříž (Lekeš, 1964).

Produktivnost zdrojů byla hodnocena v plné zralosti. Průměrný vzorek činil rovněž 25 rostlin. U jednotlivých rostlin byl sledován počet všech odnoží, počet produktivních odnoží, hmotnost biomasy, počet zrn v klase, hmotnost 1000 zrn (g) a byl stanoven sklizňový index (%).

Genotypové rozdíly a vztahy mezi sledovanými znaky byly hodnoceny běžnými statisticko-biometrickými metodami.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zjištěné hodnoty znaků nepoléhavosti a produktivnosti vybraných zdrojů ječmene jarního zakrslého, krátkostébelného a dlouhostébelného genetického typu jsou uvedeny v tab. I—IV.

Posouzení genetické odolnosti k poléhání se provádělo na základě poznatků dlouholetého studia. K hodnocení byly vybrány morfologické znaky, které mají rozhodující vliv na nepoléhavost, především výška rostliny, délka bazálních internodií, pevnost stébla, mohutnost a pevnost kořenového systému (Zeniščeva, 1966). Výkonnost genotypů byla hodnocena podle znaků, které bezprostředně ovlivňují výši výnosu. Při posuzování šlechtitelské cennosti donoru byl kladen důraz na kombinaci vlastností, které podmiňují vysoký genetický potenciál produktivnosti. Jsou to — celková produkce biomasy a vysoký sklizňový index zrna, který podle názorů řady autorů (Sing et al., 1971; Wallace et al., 1972 aj.) představuje zvýšenou schopnost genotypu mobilizovat asimiláty a převádět je do reproduktivních orgánů.

Podstatnou část obou sledovaných souborů tvořily domácí odrůdy a hybridní linie. Zdroje zakrslého a krátkostébelného typu byly téměř stoprocentně zastoupeny novými výkonnými hybridními liniemi, které vznikly složitou hybridizací v programech československého šlechtění. Typ dlouhostébelný zahrnoval převážně genotypy západoevropského ekotypu.

Z výsledků hodnocení souboru, zkoušeného v letech 1983—1984, vyplynulo, že zdroje zakrslého typu se jako celek vysoce průkazně lišily

od sledovaných krátkostébelných a dlouhostébelných genotypů výškou rostliny a délkou druhého bazálního internodia (tab. I). Rovněž se vyznačovaly kratším třetím bazálním a horním internodiem i slabší kořenovou soustavou. Avšak difference v projevu těchto znaků uvnitř skupiny zakrslého typu nebyla tak jednoznačná. Některé zakrslé zdroje dosahovaly hodnot krátkostébelné odrůdy 'Rubín'. Např. genotypy KM 316-1062/78, KM 171-464/77 a HE 1407 se při vysoce průkazně vyšší pevnosti stébla vyrovnávaly odrůdě 'Rubín' a některým dlouhostébelným zdrojům (tab. I).

Genetický potenciál produktivnosti zdrojů zakrslosti byl vysoce průkazně nižší ve srovnání s krátkostébelnými a dlouhostébelnými genotypy (tab. II). Pokles celkové produkce biomasy na rostlinu činil 1,1–1,2 g (14–16 %) a zrna 0,72–0,87 g (18–22 %). Mezi sledovanými zdroji různého morfotypu byla stanovena největší difference v hmotnosti 1000 zrn a podílu předního zrna na sítěch nad 2,5 mm. Analýza produkční schopnosti zdrojů zakrslosti ukazuje, že nízká produktivita klasu je charakteristická pro genetické typy se slabě vyvinutým kořenovým systémem a krátkým horním internodiem, např. genotypy KM 496-240/80, HE 902-1 a HE 1250 (tab. II). Toto zjištění prohlubuje poznatky, které uvedl Boonstra (1937) aj., o pozitivním vlivu delšího horního internodia na hmotnost obilek. Naše výsledky ukazují, že vedle internodia pod klasem má na produktivitu klasu, zejména počet vyvinutých obilek, průkazný vliv mohutnost a pevnost kořenového systému (Zeníščeva, 1974, 1985). Z výsledků, uvedených v tab. I a II, vyplývá, že u zakrslých genotypů s vyšší pevností kořenového systému (KM 316-1062/78 a KM 171-464/77) dosahovala produktivita klasu průměrných hodnot krátkostébelného a dlouhostébelného typu.

Vysoké parametry, charakterizující genetickou odolnost k poléhání i produktivnost, měly zdroje krátkostébelného genotypu. Produkční schopností se vyrovnávaly dlouhostébelným odrůdám, avšak měly lepší kombinaci znaků, podmiňujících nepoléhavost rostliny. Z této skupiny vynikaly pevností stébla a kořenového systému genotypy KM R-1038, HE 2078 (Jaspis), KM 246, KM 123 (Zenit), Bonus a BR 2139 (tab. I). Současně se tyto zdroje vyznačovaly vysokou produktivností rostliny, zejména genotypy BR 2139 a KM 123 a KM R-1038 (tab. II). Přitom vysoký výnos genotypů BR 2139 a KM 123 byl výsledkem pozitivního vyrovnaného působení všech výnosových složek. Naproti tomu výnos genotypu KM R-1038 byl tvořen vysokou produktivitou klasu, na níž se současně podílely vysoký počet zrn v klase a vysoká hmotnost 1000 zrn.

Pro skupinu sledovaných zdrojů dlouhostébelného typu byla charakteristická relativně nízká pevnost kořenového systému a vysoce průkazně slabší pevnost stébla vůči zlomu, zejména v druhém bazálním internodiu (tab. I). Výjimku tvořil genotyp C-545 z ČSSR, který měl nadprůměrně vyšší hodnoty těchto znaků. Rovněž se vyznačoval vysokou produktivitou klasu, která byla podmíněna vysoce průkazně vyšším počtem zrn v klase (tab. II). Ze skupiny TD zdrojů vynikal vysokou výkonností intenzivní genotyp z Holandska MG 8236-1. Na výši jeho výnosu se s vysokou průkazností podílely všechny výnosové složky, zejména počet produktivních odnoží na rostlinu (tab. II).

V letech 1985–1986 byla stoprocentně obnovena skupina zakrslých a dlouhostébelných zdrojů. Skupina krátkostébelného typu byla oboha-

I. Hodnocení genetických zdrojů různého morfotypu na složky odolnosti k poléhání (VŠÚO Kroměříž, 1983—1984) — Evaluation of the genetic sources of different morphotype as for the components of lodging resistance (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž, 1983—1984)

Genotyp	Země původu	Pevnost kořene (kg)	Výška rostliny (cm)	Délka internodia (cm)			Pevnost stébla (g)			Pevnost stěny stébla (g)	
				2. baz.	3. baz.	do klasu	2. baz.	3. baz.	do klasu	2. baz.	do klasu
HE 1250	ČSSR	4,2--	50--	4,3--	6,5--	15,3	369-	339++	103+	402++	143
HE 1866/37	ČSSR	5,9--	45--	4,8--	6,1--	12,2--	368-	254	131++	357+	160+
HE 2468	ČSSR	6,2	60--	5,0--	7,0--	17,8+	377-	364	100	336	123
HE 902-1	ČSSR	4,9--	54--	5,7--	7,9--	13,4--	389	253	92	325	120
HE 902-2	ČSSR	5,5-	65--	7,0-	9,2	15,9	396	268	114+	346	133
KM 271-6/78	ČSSR	6,0	60--	6,4--	8,1-	14,2--	281--	210--	88	258--	109
KM 496-240/80	ČSSR	3,8-	50--	6,9-	10,2	14,3-	292--	178--	67-	236--	93-
HE 1407	ČSSR	5,9	56--	6,2--	8,0-	13,2--	488++	364++	191++	429++	226++
KM 316-1062/78	ČSSR	6,1	59--	5,5--	6,9--	11,3--	512++	361++	149++	354	165+
KM 271-96/78	ČSSR	6,7	60--	6,1--	8,1-	13,5--	293--	200--	88	261--	123
KM 561-1205/80	ČSSR	5,8-	61--	6,3--	8,9	15,0-	429	284	128++	324++	149+
KM 171-464/77	ČSSR	6,1	61--	6,1--	7,7--	13,5--	455++	294	122++	339++	140
Průměr zakrslého typu		5,6	57	6,2	7,9	14,1	387	272	114	331	140
Rubín	ČSSR	6,4	71	7,8	9,8	16,6	414	277	87	325	126
Mars	ČSSR	6,5	73	8,7++	11,3++	18,1+	358-	236-	87	287++	106-
ST 15299	ČSSR	6,5	67-	8,1	10,4	15,9	363-	253	103+	289++	127
SK 2024	ČSSR	5,4-	69	6,8-	9,2	18,2+	369-	268	102	284-	115
HE 2078 (Jaspis)	ČSSR	7,9++	73	7,4	9,7	19,2++	328--	228-	78	259--	102
KM-R 1038	ČSSR	8,7++	78+	6,5--	8,9	24,5++	460++	324+	139++	389++	164++
Dera	NDR	6,2	69	7,7	10,3	17,2	492++	334++	115+	364+	140

ST 104	ČSSR	7,4 ⁺	73	8,4 ⁺	10,3	18,8 ⁺	318 ⁻⁻	231 ⁻	83	278 ⁻	126
KM 123 (Zenit)	ČSSR	7,5 ⁺⁺	72	6,9 ⁻	8,8 ⁻	16,6	398	297	107 ⁺	334	146 ⁺
KM 184	ČSSR	6,8	73	7,7	10,1	18,8 ⁺	384 ⁻	268	88	304	133
KM 246	ČSSR	7,6 ⁺⁺	71	7,4	10,6	18,7 ⁺	413	283	90	334	125
BR 2139	ČSSR	7,0 ⁺	73	7,1 ⁻	9,1	16,6	391	274	106 ⁺	327	141
HE 2074	ČSSR	6,1	76	8,0	10,1	14,9 ⁻	384 ⁻	269	95	316	116
SK 1775 (Orbit)	ČSSR	5,7 ⁻	71	7,1 ⁻	9,6	17,4	317 ⁻⁻	231 ⁻	83	288 ⁻	118
Kredit	ČSSR	6,3	76	7,8	9,8	19,5 ⁺⁺	448 ⁺	319 ⁺	108 ⁺	399 ⁺⁺	151 ⁺
Bonus	ČSSR	6,9 ⁺	78 ⁺	8,3	10,2	20,9 ⁺⁺	418	297	107 ⁺	355 ⁺⁺	147 ⁺
Průměr krátkostébelného typu		6,8	73	7,6	9,9	18,2	391	274	99	321	130
Rolland	Švédsko	5,5 ⁻	76	8,2	9,8	17,7	440 ⁺	314 ⁺	109 ⁺	354	136
M ₂ KM 1192	ČSSR	5,2 ⁻⁻	79 ⁺⁺	8,7 ⁺	10,5	20,7 ⁺⁺	467 ⁺⁺	442 ⁺⁺	99	330	145
Pirouette	Holandsko	6,1	77 ⁺	9,5 ⁺⁺	11,2 ⁺	16,6	337 ⁻⁻	250	89	269 ⁻⁻	111
C 545	ČSSR	6,9 ⁺	81 ⁺⁺	7,3	9,2	22,4 ⁺⁺	428	305 ⁺	113 ⁺⁺	369 ⁺	151 ⁺
Patty	Francie	5,9	76	9,5 ⁺⁺	11,1 ⁺	15,5	309 ⁻⁻	225 ⁻⁻	83	281 ⁻	129
Kite	Anglie	5,9	80 ⁺⁺	9,9 ⁺⁺	10,4	18,1 ⁺	339 ⁻⁻	249 ⁻	82	283 ⁻	121
Pen	Anglie	6,2 ⁻⁻	76	9,0 ⁺⁺	10,3	16,1	369 ⁻⁻	262	89	320	143
Claret	Anglie	6,2	73	7,8	10,3	18,2 ⁺	307 ⁻⁻	231 ⁻	81	269 ⁻⁻	101 ⁻
MG-8236-1	Holandsko	6,3	75	8,8 ⁺	10,4	16,9	356 ⁻⁻	251 ⁻	98	293 ⁻	114
Kym	Anglie	4,5 ⁻⁻	77 ⁺	9,6 ⁺⁺	11,3 ⁺⁺	16,5	408	290	98	294 ⁻	120
HW 56/43-5	Anglie	6,2	74	8,8 ⁺	9,9	15,1 ⁻	338 ⁻⁻	237 ⁻	96	280 ⁻	121
Flare	Anglie	5,6 ⁻	71	8,1	10,8 ⁺	16,9	304 ⁻⁻	225 ⁻⁻	95	262 ⁻⁻	116
Erna	Holandsko	5,8 ⁻	79 ⁺	8,4	10,3	19,0 ⁺	310 ⁻⁻	236 ⁻⁻	77	267 ⁻⁻	120
Průměr dlouhostébelného typu		5,9	76	8,7	10,4	17,7	362	270	93	298	125
Průměr pokusu ($\bar{x}$)		6,1	69	7,5	9,4	16,7	380	272	102	317	132

⁺, ⁺⁺ Průkaznost $\pm$ rozdílů od průměru $\bar{x}$ při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

⁻, ⁻⁻

II. Hodnocení genetických zdrojů různého morfotypu na výnos a výnosové složky (VŠÚO Kroměříž, 1983—1984) — Evaluation of the genetic sources of different morphotype as for the yield and yield components (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž, 1983—1984)

Genotyp	Země původu	Počet odnoží na rostlinu		Hmotnost na rostlinu (g)		Hmotnost produk- tivního klasu (g)	Počet zrn		HTZ (g)	Podíl zrna nad 2,5 mm (%)	Sklizňový index (%)
		všech	produk- tivních	biomasy	zrna		rostlina	klas			
HE 1250	ČSSR	6,5 ⁺	4,4	6,9 ⁻	3,28 ⁻⁻	0,74 ⁻⁻	73,1 ⁻	16,2 ⁻⁻	45,8 ⁻⁻	73,1 ⁻⁻	47 ⁻⁻
HE 1866/37	ČSSR	6,4 ⁺	4,6	7,1 ⁻	3,49 ⁻⁻	0,76 ⁻⁻	74,7 ⁻	16,3 ⁻⁻	46,7 ⁻	82,3 ⁻⁻	49 ⁻
HE 2468	ČSSR	5,8	4,8	8,5	4,72	0,98	107,5 ⁺⁺	22,4 ⁺⁺	43,9 ⁻⁻	90,5	55
HE 902-1	ČSSR	8,4 ⁺⁺	5,2 ⁺	8,2	4,16	0,78 ⁻	103,8 ⁺⁺	19,5	39,7 ⁻⁻	87,6 ⁻	50 ⁻
HE 902-2	ČSSR	7,8 ⁺⁺	4,7	8,4	3,97 ⁻	0,82 ⁻	82,5	17,7 ⁻	48,1	85,2 ⁻⁻	48 ⁻⁻
KM 271-6/78	ČSSR	6,9 ⁺	4,5	7,2 ⁻	3,88 ⁻	0,84 ⁻	91,4	19,8	42,2 ⁻⁻	78,6 ⁻⁻	53
KM 496-240/80	ČSSR	6,9 ⁺	5,3 ⁺⁺	7,5 ⁻	4,06 ⁻	0,76 ⁻⁻	88,1	16,5 ⁻⁻	46,2 ⁻	91,5	54
HE 1407	ČSSR	7,3 ⁺⁺	4,6	7,5 ⁻	3,76 ⁻	0,79 ⁻	90,7	19,3	41,4 ⁻⁻	88,6 ⁻	50 ⁻
KM 316-1062/78	ČSSR	5,0 ⁻	3,8 ⁻	7,4 ⁻	3,98 ⁻	1,03	89,0	23,0 ⁺⁺	44,6 ⁻	93,8	53
KM 271-96/78	ČSSR	5,4	4,1	6,4 ⁻⁻	3,53 ⁻⁻	0,87 ⁻	82,8	20,4	42,6 ⁻⁻	88,4 ⁻	55
KM 561-1205/80	ČSSR	4,7 ⁻	3,8 ⁻	6,8 ⁻⁻	3,79 ⁻	1,01	71,0 ⁻⁻	18,9	53,5	95,8	56 ⁺
KM 171-464/77	ČSSR	5,0 ⁻	3,8 ⁻	7,6 ⁻	4,29	1,12 ⁺	88,5	23,1 ⁺⁺	48,5	90,1	56 ⁺
Průměr zakrslého typu		6,3	4,5	7,5	3,91	0,87	86,9	19,4	45,3	87,1	52
Rubin	ČSSR	5,7	4,4	8,6	4,52	1,01	88,1	19,6	51,2	96,0	53
Mars	ČSSR	5,2	4,7	8,1	4,38	0,91	93,7	19,7	46,4 ⁻	96,8	54
ST 15299	ČSSR	5,0 ⁻	3,8 ⁻	6,8 ⁻⁻	3,70 ⁻	0,97	71,1 ⁻	18,8 ⁻	51,9	91,8	54
SK 2024	ČSSR	5,7	4,6	8,3	4,61	0,98	95,0	19,5	48,6	91,8	55
HE 2078 (Jaspis)	ČSSR	6,2	4,8	8,4	4,65	0,97	96,4	20,1	48,4	86,8 ⁻	56 ⁺
KM-R 1038	ČSSR	4,3 ⁻⁻	3,5 ⁻⁻	9,5 ⁺	4,99 ⁺	1,39 ⁺⁺	87,3	24,4 ⁺⁺	56,9 ⁺⁺	97,6	53
Dera	NDR	5,0 ⁻	4,0	8,2	4,60	1,13	84,4	20,7	54,5 ⁺	98,1	56 ⁺

ST 104	ČSSR	5,3	4,6	8,7	4,82	1,05	99,5 ⁺	21,7 ⁺	48,4	95,5	55
KM 123 (Zenit)	ČSSR	6,0	4,3	9,1	5,10 ⁺	1,23 ⁺	99,7 ⁺	22,5 ⁺	52,2	96,2	54
KM 184	ČSSR	4,7 ⁻	4,0	8,0	4,75	1,16 ⁺	91,7	22,1 ⁺	47,7	92,7	55
KM 246 (Jarek)	ČSSR	5,2	4,3	8,7	4,78	1,07	90,6	20,6	52,6	94,3	55
BR 2139	ČSSR	5,2	4,5	12,5 ⁺⁺	5,15 ⁺⁺	1,11	99,9 ⁺	21,5	51,5	88,9	54
HE 2074	ČSSR	4,3 ⁻	4,0	7,5 ⁻	4,34	1,04	86,0	20,8	49,7	97,2	57 ⁺⁺
SK 1775 (Orbit)	ČSSR	5,3	4,6	8,8	4,72	0,99	98,7 ⁺	20,8	47,4	86,6 ⁻	53
Kredit	ČSSR	5,5	4,3	9,0	4,88	1,10	95,7	21,7 ⁺	50,6	93,6	54
Bonus	ČSSR	4,5 ⁻	3,6 ⁻	7,9	4,09	1,11	79,1	21,6 ⁺	51,0	97,0	51
Průměr krátkostébelného typu		5,2	4,2	8,6	4,63	1,08	91,1	21,0	50,6	93,8	54
Rolland	Švédsko	5,2	4,6	9,4	4,99 ⁺	1,08	95,1	20,6	52,2	97,1	53
M ₂ KM 1192	ČSSR	5,1	3,7 ⁻	8,5	4,51	1,17 ⁺	84,9	22,1 ⁺	52,7	95,8	53
Pirouette	Holandsko	5,2	3,9	7,7 ⁻	4,05 ⁻	1,09	80,3	19,9	50,1	95,3	52
C 545	ČSSR	4,3 ⁻	3,7 ⁻	8,4	4,53	1,19 ⁺	80,9	24,1 ⁺⁺	55,4 ⁺	98,7	53
Patty	Francie	4,7 ⁻	4,3	8,2	4,56	1,04	94,5	21,6 ⁺	47,9	94,2	55
Kite	Anglie	5,2	4,6	8,0	4,36	0,94	92,4	19,9	47,0	93,8	54
Pen	Anglie	4,8 ⁻	4,1	8,1	4,54	1,10	95,9	23,2 ⁺⁺	47,2	93,8	56 ⁺
Claret	Anglie	4,3 ⁻	3,7 ⁻	7,9	3,92 ⁻⁻	1,04	78,1 ⁻	20,9	50,1	87,2 ⁻	56 ⁺
MG 8236-1	Holandsko	6,5 ⁺	5,4 ⁺⁺	11,6 ⁺⁺	6,32 ⁺⁺	1,16 ⁺	119,8 ⁺⁺	21,9 ⁺	52,8	90,1	54
Kym	Anglie	5,1	4,7	9,7 ⁺	5,63 ⁺⁺	1,20 ⁺	102,6 ⁺	21,9 ⁺	54,9 ⁺	95,0	58 ⁺⁺
HW 56/43-5	Anglie	5,1	4,5	8,9	5,10 ⁺	1,13	98,9 ⁺	21,9 ⁺	51,6	94,8	57 ⁺⁺
Flare	Anglie	5,2	4,6	8,3	4,84	1,03	94,1	20,0	51,3	89,8	58 ⁺⁺
Erna	Holandsko	5,9	5,0 ⁺	8,6	4,74	0,93	99,2	19,6	47,6	93,3	54
Průměr dlouhostébelného typu		5,1	4,4	8,7	4,78	1,08	93,6	21,3	50,8	93,8	55
Průměr pokusu ($\bar{x}$)		5,5	4,4	8,3	4,44	1,01	90,5	20,6	48,9	91,6	54

⁺, ⁺⁺ Průkaznost $\pm$ rozdílů od průměru $\bar{x}$ při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

⁻, ⁻⁻

III. Hodnocení genetických zdrojů různého morfotypu na složky odolnosti k poléhání (VŠÚO Kroměříž, Ø let 1985—1986) — Evaluation of the genetic sources of different morphotype as for the components of lodging resistance (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž, average values for 1985—1986)

Genotyp	Země původu	Pevnost kořene (kg)	Výška rostliny (cm)	Délka internodia (cm)			Pevnost stébla (g)			Pevnost stěny stébla (g)	
				2. baz.	3. baz.	do klasu	2. baz.	3. baz.	do klasu	2. baz.	do klasu
HE 3557	ČSSR	6,5	44,8--	4,5--	6,4--	14,3--	256	239++	121	274++	143++
HE 2803	ČSSR	6,3	56,7--	6,0--	8,7--	18,3--	173--	138	102	148--	97
KM 271	ČSSR	6,3	61,1--	5,6--	8,3--	17,2--	190	137	89	181	120+
KM 341	ČSSR	6,6	65,7--	6,9	10,6	21,4	219	173	94	203	128+
KM A-10	ČSSR	7,1	67,5--	5,6--	9,0--	18,7--	255	186	115	218+	142++
KM 582-276/81	ČSSR	5,7	67,4--	5,8--	8,8--	21,5	266	190	93	208	108
KM 719-324/82	ČSSR	7,6+	65,5--	6,3--	9,9	19,3--	263	194	105	213	113
KM 624-56/82	ČSSR	5,2--	64,3--	6,9	10,2	18,1--	178	130	78	177	102
KM 673-3/82	ČSSR	7,9++	68,1--	6,5	9,3	20,6	213	158	83	202	112
Průměr zakrslého typu		6,6	62,3	6,0	9,0	18,8	223	171	97	202	118
Rubin	ČSSR	6,9	73,1	7,3	10,6	22,6	239	170	71	215	114
ST-126	ČSSR	6,9	76,3	7,7	10,4	20,7	259	181	87	229++	123+
HE 3243	ČSSR	6,8	74,7	7,8	10,4	24,4+	289+	207	100	232++	114
Bonus	ČSSR	7,9++	79,0	7,9	10,9	23,8	273	210	118	220	116
KM-R-1809	ČSSR	5,9	74,4	7,3	11,4	23,2	214	153	96	198	102
CE 396	ČSSR	5,3--	73,7	7,1	11,2	23,0	192	147	87	180	98
KM 246 (Jarek)	ČSSR	9,4++	74,1	6,9	11,2	23,2	240	175	89	208	94
Orbit	ČSSR	5,9	75,0	7,2	10,4	24,0	255	183	91	210	92

KM 184	ČSSR	6,5	71,5	7,6	10,0	22,7	239	165	84	204	107
BR 2174	ČSSR	5,8	70,0	6,5	10,5	21,3	225	167	82	201	88
CE 334	ČSSR	6,6	72,3	8,1	11,5	22,0	248	188	96	199	101
SK 2209	ČSSR	6,4	65,2 ⁻	7,0	10,1	19,3 ⁻	181	128	77	160 ⁻	88
Jaspis	ČSSR	7,8 ⁺⁺	75,8	6,7	10,1	24,7	184	149	77	178	99
KM 579-3/81	ČSSR	6,2	72,5	7,1	10,7	22,9	171 ⁻	125	74	170 ⁻	80
KM 658-752/81	ČSSR	5,9	73,4	6,7	9,2 ⁻	23,1	199	160	81	185	92
KM 587-51/82	ČSSR	4,9 ⁻⁻	73,7	6,7	10,6	23,2	175 ⁻	134	79	149 ⁻⁻	70 ⁻
KM 143	ČSSR	7,4 ⁺	81,9 ⁺	8,3	10,7	22,7	225	165	89	186	90
Zenit	ČSSR	7,7 ⁺	79,6	7,3	10,5	23,0	249	185	92	194	93
Průměr krátkostébelného typu		6,6	74,2	7,3	10,6	22,8	225	166	87	195	98
HVS 59393/79	NDR	7,8 ⁺⁺	86,7 ⁺⁺	7,6	11,0	27,1 ⁺⁺	258	214	82	205	86
CF 79502	Francie	6,9	83,4 ⁺⁺	8,8 ⁺	11,9 ⁺	24,0	234	181	73	207	83
MG 8236-1	Holandsko	6,3	83,2 ⁺⁺	7,9	12,0 ⁺	20,5	185	139	59 ⁻	192	78
Cerise	Anglie	5,4 ⁻	86,3 ⁺⁺	7,8	12,0 ⁺	27,5 ⁺⁺	205	161	69	195	69 ⁻
Havila	Holandsko	5,6 ⁻	82,5 ⁺⁺	8,8 ⁺	12,0 ⁺	23,2	181	127	57 ⁻	176 ⁻	84
Regent	Anglie	6,4	84,4 ⁺⁺	9,4 ⁺⁺	12,8 ⁺⁺	21,5	164 ⁻	116	55 ⁻	176 ⁻	68 ⁻
Aramir	Holandsko	5,6 ⁻	88,5 ⁺⁺	9,6 ⁺⁺	12,2 ⁺⁺	23,1	239	181	87	204	81
Dram	Anglie	7,9 ⁺⁺	91,2 ⁺⁺	9,8 ⁺⁺	12,6 ⁺⁺	17,1 ⁻⁻	257	242 ⁺⁺	150 ⁺⁺	216	92
Opavský Kneifel	ČSSR	5,6 ⁻	114,2 ⁺⁺	10,5 ⁺⁺	12,8 ⁺⁺	37,9 ⁺⁺	297 ⁺	224 ⁺⁺	89	213	77 ⁻
Průměr dlouhostébelného typu		6,4	88,9	8,9	12,1	24,6	224	176	80	198	79
Průměr pokusu ($\bar{x}$)		6,3	74,8	7,4	10,6	22,5	223	167	95	195	97

⁺, ⁺⁺ Průkaznost $\pm$ rozdílů od průměru $\bar{x}$ při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

⁻, ⁻⁻

IV. Hodnocení produktivnosti genetických zdrojů různého morfotypu (VŠÚO Kromkříž, 1985—1986) — Evaluation of the productivity of the genetic sources of different morphotypes (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kromkříž, 1985—1986)

Genotyp	Země původu	Počet odnoží na rostlinu		Hmotnost na rostlinu (g)		Hmotnost produk- tivního klasu (g)	Počet zrn		HTZ (g)	Podíl zrna nad 2,5 tun (%)	Sklizňový index (%)
		všech	produk- tivních	biomasy	zrna		rostlinu	klas			
HE 3557	ČSSR	5,6--	3,9--	5,4--	2,72--	0,70--	63,2--	16,1--	43,4	82,6+	50,1
HE 2803	ČSSR	8,5	6,2	7,6--	4,01--	0,67--	105,8	17,4	38,3--	71,4	52,5
KM 271	ČSSR	8,4	5,8	8,3	3,80--	0,66--	107,5	18,5	33,9--	57,0--	47,5
KM 341	ČSSR	8,9+	7,8++	10,3+	4,85+	0,66--	113,2	15,2--	43,0	64,1	48,8
KM-A-10	ČSSR	7,4	6,0	9,2	4,66	0,81	110,0	18,4	44,0	80,5	52,2
KM-582-276/81	ČSSR	8,4	6,4	8,8	4,35	0,76	114,7	19,3	38,4--	62,9--	51,4
KM-719-324/82	ČSSR	9,6++	7,6+	10,5++	5,33++	0,79	121,7+	17,1	45,0+	84,1+	51,9
KM-624-56/82	ČSSR	9,0	7,1	8,9	4,35	0,62--	107,9	15,4--	40,1--	70,1	50,2
KM-673-3/82	ČSSR	8,3	7,2	10,2+	4,96+	0,75	123,4+	17,8	40,6	60,6--	49,6
Průměr zakrslého typu		8,2	6,4	8,8	4,33	0,71	107,4	17,2	40,7	70,3	50,4
Rubín	ČSSR	8,9+	7,0--	9,9+	4,95+	0,72	111,5	16,1--	43,9	72,8	49,3
ST 126	ČSSR	8,0	6,6	9,6	4,84	0,76	116,1	17,9	41,3	70,5	50,8
HE 3243	ČSSR	6,4--	5,0--	7,1--	3,65--	0,74	84,2--	17,0	48,1	68,2	51,4
Bonus	ČSSR	7,3	6,1	9,2	4,08	0,78	96,6	17,3	43,7	75,0	45,9--
KM-R-1809	ČSSR	8,0	6,4	9,6	5,93+	0,81	106,3	17,0	46,7++	84,4+	51,2
CE 396	ČSSR	8,8	6,6	9,4	4,62	0,77	99,5	15,9--	47,2++	77,7	49,5
KM 246 (Jarek)	ČSSR	7,8	6,8	9,9+	5,13++	0,76	115,9	17,0	44,6	72,5	52,4
Orbit	ČSSR	8,2	6,7	10,2+	5,01+	0,83	114,6	18,2	44,6	70,8	50,3

KM 184	ČSSR	7,4	5,5	7,7 ⁻	3,88 ⁻	0,75	95,2	17,7	41,4	59,8 ⁻⁻	50,2
BR 2174	ČSSR	8,2	6,5	8,6	4,46	0,73	107,3	17,2	41,8	77,6	52,4
CE 334	ČSSR	8,6	6,6	10,5 ⁺⁺	5,69 ⁺⁺	0,91 ⁺⁺	125,9 ⁺	19,4 ⁺	46,7 ⁺⁺	80,5	54,1 ⁺
SK 2209	ČSSR	7,5	6,2	6,7 ⁻⁻	4,00	0,69 ⁻	104,2	17,2	40,0 ⁻	64,4	59,2 ⁺⁺
Jaspis	ČSSR	7,3	6,1	8,3	4,70	0,77	111,5	18,1	42,8	67,9	56,8 ⁺⁺
KM 579-3/81	ČSSR	7,4	5,4 ⁻	7,7 ⁻	3,59 ⁻⁻	0,69 ⁻	92,0 ⁻	17,2	39,5 ⁻	50,6 ⁻⁻	47,3
KM 658-752/81	ČSSR	8,1	6,0 ⁻⁻	9,2	4,09	0,73	96,7	16,9	41,7	62,5	44,7 ⁻⁻
KM-587-51/82	ČSSR	7,2	5,7	8,0	4,63	0,80	113,2	19,6 ⁺	40,7	53,6 ⁻⁻	56,1 ⁺⁺
KM-143	ČSSR	8,7	6,9	10,0 ⁺	5,01 ⁺	0,75	128,8 ⁺	18,8	40,9	63,7	49,6
Zenit	ČSSR	8,9 ⁺	6,2	8,8	4,45	0,76	112,1	18,3	41,0	83,2 ⁺	52,4
Průměr krátkostébelného typu		7,9	6,2	8,9	4,54	0,76	107,3	17,6	42,8	69,7	51,3
HVS 59393/79	NDR	7,0 ⁻	5,2 ⁻	8,4 [*]	4,65	0,91 ⁺⁺	100,1	19,4	46,8 ⁺⁺	86,8 ⁺⁺	55,4 ⁺
CF 79 502	Francie	7,3	5,5	9,7	4,78	0,93 ⁺⁺	112,6	20,9 ⁺⁺	44,0	69,6	49,9
MG 8236-1	Holandsko	8,9 ⁺	6,9	9,8 ⁺	4,53	0,75	109,5	17,0	43,0	64,0	47,8 ⁻
Cerise	Anglie	6,7 ⁻⁻	4,4 ⁻⁻	7,6 ⁻	3,69 ⁻	0,85 ⁺	78,0 ⁻⁻	17,8	47,5 ⁺⁺	90,6 ⁺⁺	48,8
Havila	Holandsko	7,0 ⁻	5,5	8,5	4,59	0,85 ⁺	102,8	18,8	44,9	60,5 ⁻	52,7
Regent	Anglie	8,8	6,2	9,2	4,48	0,72	108,4	17,3	41,1	68,0	49,2
Aramir	Holandsko	8,9 ⁺	6,4	9,1	4,45	0,77	101,0	16,8 ⁻	45,0	81,7 ⁺	49,5
Dram	Anglie	8,7	6,6	11,1 ⁺⁺	5,56 ⁺⁺	0,90 ⁺⁺	115,7	18,7	45,3 ⁺	79,7	50,3
Opavský Kneifel	ČSSR	6,9 ⁻⁻	5,5	11,1 ⁺⁺	5,08	0,95 ⁺⁺	110,1	20,1	46,8 ⁺⁺	69,8	45,6 ⁻
Průměr dlouhostébelného typu		7,8	5,8	9,4	4,64	0,84	104,0	18,5	44,9	74,5	49,9
Průměr pokusu ($\bar{x}$)		8,0	6,2	9,0	4,51	0,77	106,6	17,7	42,8	71,1	50,7

⁺, ⁺⁺ Průkaznost $\pm$ rozdílů od průměru $\bar{x}$ při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

⁻, ⁻⁻

cena o nová tuzemská šlechtění, zkoušená ve Státních odrůdových pokusech (tab. III a IV). Výsledky ukázaly, že v tomto sledovaném souboru měla řada zakrslých zdrojů délku třetího bazálního a horního internodia pod klasem na úrovni některých výkonných zdrojů krátkostébelného i dlouhostébelného typu, zejména KM 341, KM 582-276/81 a KM 673-3/82. Rovněž nebyly mezi jednotlivými sledovanými skupinami genotypů stanoveny průkazné rozdíly v pevnosti kořenového systému a pevnosti stébla vůči zlomu (tab. III). Zde se výrazněji projevovaly genotypové rozdíly bez ohledu na morfotyp. Např. vysokou pevností kořenového systému vynikaly KM 673-3/82 a KM 719-324/82 (zakrslý typ), KM 246, Bonus, Jaspis, Zenit a KM 143 (krátkostébelný typ) a HVS 59394/79 a Dram (dlouhostébelný typ). Sledovaný genofond se prakticky nelišil v pevnosti stěny stébla a odporu jednotlivých internodií vůči zlomu. Pevností stébla vynikaly genotypy HE 3243, Dram a Opavský Kneifel, u kterého vyšší pevnost stébla byla korelativně vázána s dlouhým stéblem (Zeníščeva, 1985).

Vysokou produkční schopností se vyznačovaly v obou klimaticky odlišných letech 1985 a 1986 genotypy CE 334, KM 719-324/82, KM 246 a Dram (tab. IV). Nadprůměrná výkonnost byla zaznamenána u KM 341, KM R-1809, ST 126, Orbit a KM 143. Z dosažených výsledků lze usuzovat na jejich lepší kompenzační schopnost, která přispěla k vyšší ročníkové stabilitě výnosu. Vysokou odnožovací schopností vynikaly zakrslé genotypy KM 341 a KM 719-324/82, přitom poslední se při průkazně kratším stéble vyznačoval vysokou produkcí celkové biomasy a zrna (tab. IV). Vysoký výnos genotypu CE 334 a odrůdy 'Dram' je výslednicí optimálního vývoje všech výnosových složek, především hmotnosti obilek a ožrněnosti klasu.

U genotypu KM 719-324/82 se na výši výnosu zrna vysoce průkazně podílely vyšší schopnost produktivního odnožování a vysoká hmotnost 1000 zrn. Vysokou produktivitu klasu měly dlouhostébelné genotypy CF 79502 a HVS 59393/79, přitom poslední se vyznačoval lepší vyvážeností mezi jednotlivými výnosovými složkami. Vynikal vysokou HTS, vyrovnaností zrna na sítěch a vysokým sklizňovým indexem zrna. Nejvyšší hodnoty sklizňového indexu (59,2 %) byly stanoveny v průměru let 1985–1986 u genotypu SK 2209, který lze podle výšky rostliny zařadit jako přechodný typ mezi zakrslým a krátkostébelným typem (tab. III a IV). Vysoce průkazně vyšší sklizňový index měly genotypy Jaspis a KM 587-51/82, jejichž negací byl však nízký podíl předního zrna (tab. IV).

Pro oba sledované soubory genetických zdrojů byla charakteristická značná vyrovnanost v schopnosti tvorby produktivních odnoží, která však je ve srovnání s jinými druhy obilnin (ozimá a jarní pšenice, žito a oves) vysoká. Genetická vyrovnanost současného genofondu ječmene jarního v ČSSR v projevu řady dalších vlastností (pevnost stébla, produktivnost klasu, sklizňový index) ukazuje na nutnost získat a zapojit do hybridizačních programů genealogicky a geograficky vzdálené formy.

Na základě studia vybraného genofondu lze doporučit k využití:

- v intenzivních programech šlechtění odrůd nového morfotypu KM 719-324/82 a KM 341;

- ke zlepšení hospodářsky cenných vlastností (pevnost kořenového systému, pevnost stébla v pozitivní kombinaci s vysokou produkcí biomasy a zrna) KM 719-324/82, HVS 59393 a Dram;

— ke zlepšení a stabilizaci výnosu zrna KM 246 (Jarek), Zenit, CE 334 Profit, KM R-1038, MG 8236-1, Orbit a KM 143;

— ke zlepšení pevnosti stébla v bazálních internodiích — HE 3243 a v horním internodiu — HE 1407, KM R-1038, Zenit a Bonus.

Dlouholeté zkušenosti a poznatky ukazují, že spojení všech rozhodujících hospodářských vlastností v jednom genotypu je velmi obtížné. Vysoká náročnost této práce spočívá v tom, že mezi řadou požadovaných znaků existuje těsná nežádoucí genetická vazba. Například délka stébla je korelativně vázána s délkou a mohutností kořenového systému, velikostí prašníků a hmotností 1000 zrn. V posledních letech se v ČSSR podařilo metodou složité hybridizace, především u KM 341 a KM 719-324/82, změnit vývojový rytmus počátečního růstu rostliny a typ trsu v odnožování a překonat negativní vazbu mezi zakrslostí, vývojem kořenového systému a výkonností genotypu. Tyto donory mohou mít významný vliv na plnění programů šlechtění odrůd ječmene jarního nového morfotypu.

Literatura

- BOONSTRA, A. E.: Der Einfluss der verschiedenen assimilierten Teile auf den Samenertag von Weizen. Z. Zücht., 21, 1937, s. 115-147.
BRANŽOVSKÝ, I.: Genové bohatství světového sortimentu a šlechtitelská práce. In: Sbor. Genetické zdroje ve šlechtění rostlin. Praha, 1974, s. 109-116.
LEKEŠ, J.: Přístroje používané ve VÚO ke zjišťování odolnosti odrůd ječmene k poléhání. In: Věd. Práce Výzk. Úst. obiln. Kroměříž, 1964, s. 181-191.
SINGH, I. D. — STOSKOPF, N. O.: Harvest index in cereals. Agron. J., 63, 1971, s. 224-226.
WALLACE, D. M. — OZBUN, L. J. — NUNGER, H. M.: Physiological genetics of crop yield. Agron. J., 24, 1972, s. 94-146.
ZENIŠČEVA, L.: Spojitost morfologických znaků s odolností odrůd vůči poléhání a možnost využití některých indexů ve šlechtění různých druhů obilovin. Genet. a Šlecht., 2, 1966, č. 4, s. 249-258.
ZENIŠČEVA, L.: Studium vztahu mezi krátkostébelností, výnosovými faktory, kořenovou soustavou a hromaděním sušiny v orgánech jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, Výzk. Úst. obiln. 1974.
ZENIŠČEVA, L.: Genetické zdroje a metody tvorby vysoce produktivních, nepoléhavých odrůd jarního ječmene nového morfotypu. [Doktorská disertace.] Kroměříž, 1984. — OSEVA — Výzk. šlecht. Úst. obiln.
ZENIŠČEVA, L.: Ischodnyj material na povyšeniye ustojčivosti jarovogo jačmenja k poleganiyu. Genet. Breed. (Sofia), 18, 1985, č. 6, s. 490-494.
ZENIŠČEVA, L. — LEKEŠ, J.: Pribor dlja opredelenija stojkosti sortov k prikornevomu poleganiyu. Selek. i Semenov., 3, 1963, s. 1-3.

Došlo dne 27. 4. 1987

ЗЕНИЩЕВА, Л. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Генетические источники устойчивости к полеганию и продуктивности ячменя ярового. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 198-202.

В интенсивных условиях свекловодческого производственного типа оценивались генетические источники ячменя ярового по неполагаемости и продуктивности. Ассортимент обновлялся через два года после испытаний (1983—1984 и 1985—1986). Изучаемые наборы состояли из новых генотипов карликового, короткостебельного и длинностебельного морфотипов. Результаты изучения подтвердили более низкую продуктивность карликового генетического типа. Короткостебельные источники, характеризовались высоким генетическим потенциалом урожайности в комбинации с устойчивостью к полеганию, в основном KM R-1038, CE 334, Zenit, KM 246, Orbit, Bonus и KM 143. Группа длинностебельного типа отличалась более высокой синтезируемой продукцией биомассы на растении и более высокой массой зерновки. Имели однако длинный и весьма слабый стебель, что негативно проявилось на их устойчивости против полегания. Для использования в гибридизационных программах рекомендуем

доноры с комплексом хозяйственно-ценных свойств: Dram, MG 8236-1, HVS 59393, Zenit, KM R-1038. Для интенсивных программ перспективной селекции подходящими являются KM 719-324/82 и KM 341, у которых удалось методом многократной гибридизации преодолеть нежелательную генетическую связь между длиной стебля и развитием корневой системы, продуктивной биомассой и урожаем зерна.

Hordeum vulgare L.; генетические источники; доноры; неполегаяемость; продуктивность

ZENIŠČEVA, L. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *Genetic Sources of Lodging Resistance and Productivity in Spring Barley*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 189-202.

Genetic sources of spring barley were evaluated as for their resistance to lodging and their productivity. The varieties were replaced after two years of testing (1983—1984, 1985—1986). The studied sets of varieties included the latest genotypes of dwarf, short-stemmed and long-stemmed morphotypes. The results of the study confirmed a lower productivity of the dwarf genetic type. The short-stemmed sources were characterized by a high genetic yielding potential in combination with lodging resistance, particularly KM R-1038, CE 334, Zenit, KM 246, Orbit, Bonus, and KM 143. The long-stemmed type as a whole was characterized by the higher synthesized production of biomass per plant and higher grain weight. However, these wheats had long and weak culms, a trait not very advantageous for resistance to lodging. The following donors with a complex of economically valuable traits are recommended for use in the hybridization programmes: Dram, MG 8236-1, HVS 59393, Zenit, KM R-1038. The KM 719-324/82 and KM 341 sources are suitable for intensive programmes of future breeding: the undesirable genetic relationships (pleiotrop) between culm length and the development of the root system, production biomass, and grain yield were overcome with success in these materials by means of multiple hybridization.

Hordeum vulgare L.; genetic sources; donors; lodging resistance; productivity

ZENIŠČEVA, L. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Genetische Quellen der Standfestigkeit und der Produktivität der Sommergerste*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 189-202.

Unter den intensiven Bedingungen eines Rübenanbaugebiets wurden genetische Quellen der Sommergerste auf ihre Standfestigkeit und Produktivität bewertet. Das Sortiment wurde nach zwei Jahren der Prüfungen (1983—1984 und 1985—1986) erneuert. Die untersuchten Gruppen bestanden aus den neuesten Genotypen des kurzhalmigen, langhalmigen und des Zwergmorphotypes. Die ermittelten Ergebnisse bestätigen ein niedrigeres Produktionsvermögen des genetischen Zwergtypes. Die kurzhalmigen Quellen zeichnen sich durch ein hohes genetisches Ertragspotential in der Kombination mit der Standfestigkeit, insbesondere bei den KM R-1038, CE 334, Zenit, KM 246, Orbit, Bonus und KM 143 aus. Die Gruppe des langhalmigen Typs zeichnet sich als Ganzes durch eine höhere synthetisierte Biomasseproduktion je Pflanze und durch ein höheres Karyopsegewicht aus. Die Pflanzen hatten insgesamt einen langen und dünnen Halm, was ihre Standfestigkeit negativ beeinflusste. Zur Ausnutzung in den Hybridisationsprogrammen empfehlen wir Donoren mit einem Komplex von ökonomisch wertvollen Eigenschaften: Dram, MG 8236-1, NVS 59393, Zenit, KM R-1038. Für intensive Programme der perspektivischen Züchtung sind die Typen KM 719-324/82 und KM 341 geeignet, bei denen es gelungen ist, mit Hilfe der Methode der mehrfachen Hybridisierung die unerwünschte genetische Bindung zwischen der Halmlänge und der Entwicklung des Wurzelsystems, der Produktionsbiomasse und dem Kornerntrag zu überwinden.

Hordeum vulgare L.; genetische Quellen; Donoren; Standfestigkeit; Produktivität

Adresa autorky:

Ing. Ludmila Zěniščeva, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VÝKONNOST, ADAPTABILITA A STABILITA VÝNOSU JEČMENE JARNÍHO V EVROPSKÝCH EKOLOGICKÝCH POKUSECH

J. Lekeš, M. Ševčík, J. Špunar

LEKEŠ, J. — ŠEVČÍK, M. — ŠPUNAR, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Výkonnost, adaptabilita a stabilita výnosu ječmene jarního v evropských ekologických pokusech*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 203-212.

V letech 1984—1986 bylo v evropských ekologických pokusech s ječmenem jarním JESBT zkoušeno 38 odrůd a novošlechtění z devíti zemí na osmi lokalitách Evropy, mj. i v podmínkách Kroměříže. Ze čtyř zkoušených československých genotypů ('Spartan', 'Bonus', 'Opál' a KM 184) dosáhla nejlepších výsledků z hlediska adaptability, výkonnosti a stability výnosu odrůda 'Bonus'. Tato odrůda, stejně tak jako i linie KM 184 jsou v docílených výsledcích plně srovnatelné s odrůdami a novošlechtěními nejvyspělejších evropských zemí. Celkově nejlepších výsledků v průběhu tří let docílila francouzská linie CF 79 502. Vyznačovala se v podmínkách Kroměříže nejvyššími hodnotami většiny sledovaných znaků a vlastností. Československé odrůdy 'Bonus' a 'Opál' dosáhly ze sledovaného souboru nejlepší sladovnické hodnoty. Dosažené výsledky jsou příspěvkem k zefektivnění šlechtitelských programů při šlechtění na adaptabilitu odrůd, na výši a stabilitu výnosu ječmene jarního.

ječmen jarní; evropské ekologické pokusy; adaptabilita; výkonnost odrůd; stabilita výnosu

Ječmen jarní má ze všech obilnin klimaticky a půdně nejrozmanitější areál pěstování. Nalezneme jej v drsných oblastech And i v nížinách pod úrovní moře, v rovníkové Africe, ve Středomoří i v oblastech za 70. stupněm severní zeměpisné šířky, tedy v oblastech s výrazně rozdílnými klimatickými poměry (Lekeš, 1981, 1985). Přesto je nutné konstatovat, že v podmínkách intenzivního zemědělství západní a střední Evropy poskytuje převážně v důsledku klimaticky odlišných ročníků velmi kolísavé výnosy.

Proto se Československo v roce 1977 zapojilo do evropských programů se zkoušením nových odrůd ječmene jarního. Evropské zkoušky s ječmenem jarním probíhají v zemích střední a západní Evropy již od roku 1950. Účelem prvních pokusů bylo získání genotypů vhodných ke skladování, vybraných ze selekce pocházejících z velkého počtu šlechtitelských programů. Poprvé se Československo účastnilo rozsáhlé série pokusů nazvané Evropská školka adaptability jarního ječmene (European Spring Barley Adaptability Nursery = ESBAN), která proběhla v letech 1977 až 1978. V pokusech bylo zahrnuto přibližně 50 odrůd a byly založeny na 24 lokalitách Evropy (Berbigier et al., 1980; Berbigier, Denis, 1981). Série ESBAN byla zrušena po roce 1978 a v roce 1979 byla navržena menší série zkoušení nazvaná Společné evropské pokusy s jarním ječmenem (Joint European Spring Barley Trials = JESBT) (Ellis, Schmuetz, 1981). Cílem bylo identifikovat genotypy vyznačující se vysokou adaptabilitou, výkonností a stabilitou. První cyklus proběhl v tříletém období 1980—1982 (Riggs, 1986).

Předložený příspěvek analyzuje výsledky dosažené v dalším cyklu, tj. v letech 1984—1986, ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu obilnářském v Kroměříži.

MATERIÁL A METODY

Lokality

Evropského programu s jarním ječmenem JESBT v letech 1984—1986 se účastnila tato pracoviště:

- Plant Breeding Institute, Cambridge, Velká Británie;
- Carlsberg Plant Breeding, Copenhagen Valby, Dánsko;
- Station d'Amélioration des Plantes, INRA, Clermont-Ferrand, Francie;
- Scottish Crop Research Institute, Edinburg, Skotsko;
- Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Fiorenzuola d'Arda, Itálie;
- Probstdorfer Saatzucht, Probstdorf, Rakousko;
- Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt, Stuttgart, Německá spolková republika;
- OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž, ČSSR.

Jmenované ústavy rozhodovaly o genotypovém zastoupení, zasílaly zúčastněným partnerům osivo a realizovaly pokusy.

Činnost JESBT koordinuje Plant Breeding Institute, Cambridge. Tento ústav prováděl komplexní počítačovou evidenci, plánoval rozvržení genotypů v opakováních, shromažďoval a vyhodnocoval výsledky ze všech lokalit. Ostatní zúčastnění partneri organizovali doplňková hodnocení, např. studium rezistence genotypů vůči houbovým chorobám ve skleníkových testech, technologické rozborů zrna atd.

Genotypy

Na základě výsledků v letech 1980 až 1982 (tab. I) bylo vybráno 12 genotypů s cílem získat šestileté výsledky pro hodnocení adaptability, výkonnosti a stability. Vybrané odrůdy byly zařazeny do další série zkoušení v letech 1984 až 1986. Dále měl každý účastník právo přihlásit do zkoušení dva genotypy. Jeden z genotypů musel zůstat zařazen v pokuse po celé zkušební období, druhý bylo možné na základě jednoletých výsledků nahradit jiným. Každý účastník zahrnoval do pokusu i místní kontrolní odrůdu, a to nezávisle na stanovené genotypové skladbě.

Z československých genotypů byly do šestiletých pokusů zařazeny odrůdy 'Opál' a 'Spartan', do tříletých pokusů odrůda 'Bonus' a novošlechtění KM 184. Jako místní kontrola sloužila odrůda 'Korál'.

Včetně kontroly bylo každoročně vyséváno v pokusech 28 genotypů ve třech opakováních.

Uspořádání pokusu

Ve VŠÚO Kroměříž bylo setí prováděno secím strojem OYORD, velikost parcel 1,12 X 9,0 m ve třech opakováních, výsev 3,5 miliónu klíčivých zrn na ha. Předplodinou byla cukrovka; hnojení v dávce N — 42 kg, P — 87 kg, K — 87 kg č. ž. na ha.

V průběhu vegetace byla prováděna běžná fenologická pozorování, morfologický popis genotypů, hodnocení struktury porostu a výnosových znaků podle Klasifikátoru genu *Hordeum* L. (Lekeš et al., 1986). Aby bylo možné zjistit úroveň přirozené rezistence vůči významným listovým houbovým chorobám ječmene, nebyly aplikovány fungicidy.

VÝSLEDKY

V letech 1984 až 1986 bylo ve VŠÚO Kroměříž prověřováno celkem 38 genotypů, z nichž 22 prošlo tříletým zkoušením (tab. II), dva genotypy byly testovány po dva roky a 14 genotypů bylo zařazeno v pokuse pouze jeden rok (tab. III).

I. Průměrné výnosy genotypů a jejich variabilita v mezinárodním pokuse JESBT docilené v letech 1980—1982 na osmi zkušebních lokalitách — The average yields of genotypes and their variability in an international trial, obtained in 1980—1982 at eight testing sites

Genotyp	Průměrný výnos [t.ha ⁻¹]	Pořadí	Variační koeficient [%]	Genotyp	Průměrný výnos [t.ha ⁻¹]	Pořadí	Variační koeficient [%]
Regent	6,73	2	3,69	MG 6095	6,24	24	3,56
Daphne	6,21	26	3,96	MG 5012	6,53	8	3,76
Tiptern	6,39	16	3,14	MG 4156	6,51	10	3,40
Minak	6,36	19	3,86	Aramir	6,33	21	3,22
Carnival	6,28	22	3,65	E11N2-5	6,55	7	3,32
Bacchus	6,26	23	3,68	A 35 H 58-2	6,35	20	3,16
Jupiter	6,37	17	3,79	H 62 N 2-5	6,58	6	3,40
SPBS 4	5,98	29	3,69	Steina	6,24	24	3,16
SPBS 69	6,11	28	4,56	BR 1506 C	6,45	14	3,12
Ark Royal	6,20	27	3,94	Europa	6,37	17	3,31
Golden Promise	5,79	30	3,61	Chloris	6,67	3	3,71
SV 73 394	6,67	3	3,97	Themis	6,91	1	3,50
SV 77 188	6,46	12	3,50	Beatrice	6,50	11	3,58
Lina	6,66	5	3,82	Opál	6,53	8	3,92
MG 3039	6,44	15	3,79	Spartan	6,46	12	3,43

Většina zkoušených genotypů patřila celkovou délkou vegetačního období ke středně pozdním ječmenům. Výrazně kratší vegetační dobou proti kontrole (o pět a více dní) se vyznačovaly linie FP 68, FP 235, SPBS 4-354-1 a odrůdy 'Golden Promise' a 'Tweed'.

Prověřované genotypy lze zařadit převážně ke středně až vysoce odolným vůči poléhání (stupeň odolnosti 5—7). Velmi vysoce rezistentní (stupeň 9) byly odrůdy 'Bonus', 'Opál', linie KM 184, CF 79 502, FP 235 a SPBS 69.

Při hodnocení stupně napadení padlím travním (*Erysiphe graminis* DC.) měly nejvyšší rezistenci (stupeň 8) odrůdy 'Casino', 'Korál', 'Deacon', linie Sv. 73 394, MG 3039 a P 10 H 35/1. Většina genotypů byla hodnocena jako středně až vysoce rezistentní (stupeň odolnosti 5—7).

Žádný jeden z genotypů nebyl plně rezistentní vůči hnědé skvrnitosti ječmene (*Pyrenophora teres* /Died./ Drechsler). Ve většině případů byla reakce na napadení pouze na úrovni střední rezistence (stupeň 5—6). Výjimkou byly pouze linie Sv. 73 394 a P 10 H 35/1, které byly bodovány stupněm 7.

Proti napadení rzí ječmennou (*Puccinia hordei* Otth) byla většina genotypů středně až vysoce rezistentní. Plně rezistentní byla pouze odrůda 'Tweed' (stupeň 9).

Z pohledu produktivity byla nejlepší linie CF 79 502. Vynikala i vysokou úrovní ostatních sledovaných znaků. Vysoce průkazně vyšší vý-

II. Docílené výsledky odrůd a linií s tříletým cyklem zkoušení (Kroměříž, průměr let 1984—1986) — The results obtained in varieties and lines with a three-year testing cycle (Kroměříž, mean for 1984—1986)

Genotyp	Stát	Délka vegetační doby	Výška (cm)	Odolnost proti				Výnos zrna		Výnosové prvky			Hmotnost zrna na klas	Technologické vlastnosti		
				poléhání	padlí	P. teres	rzi ječné	[t. ha ⁻¹]	% ke K	HTZ (g)	PPS. m ⁻²	počet zrn v klase		podíl zrna nad 2,5 mm	N × 6,25 [%]	extrakt [%]
CF 79 502	Francie	117	83	9	7	6	8	9,14	122,7	50,3	732	25,0	1,26	93	10,98	78,7
Casino	Anglie	117	80	8	8	5	8	8,55	114,8	45,3	880	21,6	0,98	89	12,65	76,4
Bonus	ČSSR	117	74	9	7	6	5	8,31	111,5	45,5	818	22,7	1,03	89	10,77	79,1
Deacon	Anglie	120	92	6	8	5	7	7,99	107,4	51,6	753	20,6	1,07	90	12,74	78,2
Sv. 73 394	Švédsko	119	82	8	8	7	4	7,84	105,2	46,3	731	23,0	1,06	90	11,43	77,1
KM 184	ČSSR	117	75	9	7	5	5	7,71	103,6	42,8	826	21,9	0,94	86	11,66	78,4
Catrin	Dánsko	119	65	7	6	6	6	7,71	103,6	41,4	900	20,7	0,87	76	11,35	78,4
Opál	ČSSR	119	71	9	5	6	7	7,70	103,4	48,8	871	18,1	0,88	94	10,43	79,9
MG 3039	Holandsko	118	85	8	8	5	8	7,63	102,4	50,2	798	19,4	0,96	95	11,47	76,5
BR 1506 C	NSR	119	90	6	7	5	7	7,62	102,4	49,1	792	19,6	0,96	95	11,39	77,9
Sv. 77 188	Švédsko	119	85	7	6	5	8	7,56	101,6	47,0	819	20,2	0,95	91	12,60	77,9
Themis	Francie	117	85	7	7	5	7	7,46	100,1	48,9	819	19,1	0,94	93	10,75	78,7
Korál — K	ČSSR	119	84	8	8	5	7	7,45	100,0	46,7	690	23,1	1,08	93	13,17	77,4
P 732	Rakousko	118	89	7	6	6	7	7,44	99,9	47,3	684	23,0	1,09	93	11,45	77,2
Spartan	ČSSR	118	74	8	5	4	6	7,38	99,2	45,8	849	19,2	0,88	87	11,30	79,2
FP 235	Itálie	111	68	9	5	6	8	7,22	97,0	50,1	927	15,8	0,79	92	12,92	75,8
Tweed	Anglie	114	71	8	7	5	9	7,21	96,9	41,6	795	21,9	0,91	67	12,77	77,5
P 10 H 35/1	NSR	116	94	5	8	7	7	7,11	95,4	46,0	796	19,7	0,90	91	12,70	78,3
FP 68	Itálie	112	75	6	6	5	7	6,66	89,4	47,5	761	18,8	0,89	91	12,56	77,1
SPBS 69	Skotsko	118	75	9	6	6	6	6,42	86,3	40,6	725	22,1	0,89	73	12,82	76,2
SPBS 4-354-1	Skotsko	114	72	8	5	5	4	6,25	83,9	37,2	729	23,1	0,86	72	12,61	77,5
Golden Promise	Anglie	114	72	4	4	4	6	6,08	81,6	35,4	802	21,6	0,76	61	11,59	76,9

III. Docílené výsledky odrůd a linií s nedokončeným cyklem zkoušení (Kroměříž, 1984—1986) — The results obtained in varieties and lines with an unfinished testing cycle (Kroměříž, 1984—1986)

Rok zkoušení Genotyp	Stát	Délka vegetační doby	Výška [cm]	Odolnost proti				Výnos zrna		Výnosové prvky				Technologické vlastnosti		
				poléhání	padlí	<i>P. teres</i>	rzi ječné	[t. ha ⁻¹]	% ke K	HTZ [g]	PPS. m ⁻²	počet zrn v klase	hmotnost zrna na klas	podíl zrna nad 2,5 mm	N × 6,25 [%]	extrakt [%]
1984—1985																
CA 52 608	Dánsko	123	84	5	7	7	5	8,13	104,2	44,4	785	23,2	1,03	84	12,54	77,1
1985—1986																
CF 79 284	Francie	111	79	8	7	6	5	8,39	114,5	47,1	835	20,4	0,96	89	10,55	79,1
1984																
P 78 283	Rakousko	125	96	7	9	9	6	7,64	99,4	49,1	904	17,2	0,84	92	14,83	76,1
Nairn	Anglie	125	78	9	9	3	9	7,46	97,0	48,8	920	16,6	0,81	90	11,04	79,4
CF 79376	Francie	125	95	6	9	6	9	7,17	93,2	48,9	734	19,9	0,97	84	14,19	74,9
Tavern	Anglie	129	85	9	9	2	9	6,56	85,3	48,7	676	19,9	0,97	84	11,10	78,7
L 8 H 27/1	NSR	128	98	5	9	9	5	6,29	81,8	46,2	840	16,2	0,74	90	14,94	77,6
1985																
N 7 S 11/1	NSR	115	78	7	7	6	7	8,37	110,3	49,1	792	21,5	1,06	96	10,81	78,7
P 1834	Rakousko	120	71	9	6	4	7	8,03	105,8	46,6	778	22,1	1,03	93	11,25	79,1
SCRI 8313	Anglie	114	71	8	9	4	7	7,77	102,4	37,0	927	22,7	0,84	90	12,19	78,8
Sherpa	Anglie	120	80	6	7	5	6	6,67	87,9	42,5	807	19,4	0,82	90	12,00	79,5
1986																
Ayr	Anglie	109	69	9	8	4	5	8,75	124,1	42,1	904	22,9	0,96	88	11,10	77,0
PK 917	Rakousko	103	76	9	7	4	4	8,18	116,0	45,0	880	20,7	0,93	96	10,50	76,9
S 9 W 23/3/1	NSR	108	86	9	5	6	7	7,78	110,4	46,7	790	21,1	0,98	90	11,10	76,7
Blenheim	Anglie	110	72	8	7	4	5	7,53	106,8	44,8	890	18,9	0,85	82	10,90	75,6
CA 709 462	Dánsko	110	76	9	6	6	8	7,12	101,0	47,2	666	22,6	1,07	94	11,20	78,1

Odrůda	Průměrný výnos zrna [t. ha ⁻¹]	Variační koeficient [%]	Odrůda	Průměrný výnos zrna [t. ha ⁻¹]	Variační koeficient [%]
CF 79 502	9,14	8,02	Themis	7,46	7,12
Casino	8,55	3,66	Korál - K	7,45	4,55
Bonus	8,31	5,98	P 732	7,44	15,31
Deacon	7,99	1,14	Spartan	7,38	6,50
Sv. 79 394	7,84	6,38	FP 235	7,22	19,59
KM 184	7,71	8,17	Tweed	7,21	1,08
Catrin	7,71	10,83	P 10 H 35/1	7,11	11,60
Opál	7,70	7,29	FP 68	6,66	11,12
MG 3039	7,63	3,19	SPBS 69	6,42	17,35
BR 1506 C	7,62	5,19	SPBS 4-354-1	6,25	14,30
Sv. 77 188	7,56	4,77	Golden Promise	6,08	13,76

nos proti kontrolní odrůdě měla ještě odrůda 'Casino'. Průkazně vyšším výnosem vynikala odrůda 'Bonus', která byla třetí nejvýnosnější odrůdou v celkovém hodnocení. Kontrolní odrůdu 'Korál' dále překonaly, avšak neprůkazně, genotypy Deacon, Sv. 73 394, KM 184, Catrin, Opál, MG 3039, BR 1506 C, Sv. 77 188 a Themis.

Nejvyšší výnosovou stabilitou se vyznačovaly odrůdy 'Tweed', 'Deacon', 'Casino' a linie MG 3039. Variační koeficient výnosu se u nich pohyboval v rozmezí od 1 do 4 % [tab. IV]. Většina odrůd byla charakterizována vysokou produktivní odnoživostí na úrovni zahraničních odrůd. Z hlediska produktivnosti klasu byly sledované odrůdy a linie typické střední úrovní znaku. Vynikala pouze linie CF 79 502.

Více než polovina genotypů se vyznačovala vysokou výtěžností předního zrna (90 a více procent nad sítím 2,5 mm). U linií MG 3039 a BR 1506 C podíl předního zrna dosáhl 95 %.

Vysokým obsahem extraktu v sušině sladu se vyznačovaly československé odrůdy 'Bonus', 'Opál' a 'Spartan'. Ostatní genotypy dosahovaly průměrnou sladovnickou kvalitu.

Nízký obsah hrubých bílkovin byl charakteristický pro odrůdy 'Bonus', 'Opál', 'Themis' a linii CF 79 502.

Hodnocení korelačních vztahů nejdůležitějších vlastností

Vzájemné vztahy mezi nejdůležitějšími znaky a vlastnostmi odrůd byly hodnoceny na základě výpočtu korelačních koeficientů:

Závislosti mezi jednotlivými znaky	Korelační koeficient
Výnos zrna X	
počet produktivních stébel	0,093
počet zrn v klase	0,264

hmotnost 1000 zrn	0,558 ⁺⁺
hmotnost zrna v klase	0,736 ⁺⁺
podíl zrna nad 2,5 mm	0,476 ⁺
odolnost k poléhání	0,487 ⁺
odolnost k padlí	0,585 ⁺⁺
odolnost k <i>P. teres</i>	0,332
odolnost ke rzi ječné	0,237
obsah hrubých bílkovin	—0,310
obsah extraktivních látek	0,362
výška rostlin	0,259
délka vegetační doby	0,519 ⁺
Počet zrn v klase X	
hmotnost 1000 zrn	—0,370
Obsah extraktivních látek X	
hmotnost 1000 zrn	0,166
obsah hrubých bílkovin	—0,619 ⁺⁺
podíl zrna nad 2,5 mm	0,212
délka vegetační doby	0,411
Obsah hrubých bílkovin X	
hmotnost 1000 zrn	—0,161
podíl zrna nad 2,5 mm	—0,266
délka vegetační doby	—0,325

Poznámka:

+ průkazná závislost

++ vysoce průkazná závislost

Na výši výnosu se vysoce průkazně podílela hmotnost tisíce zrn, hmotnost zrna v klase a odolnost k padlí travnímu. Výnos byl průkazně ovlivněn odolností k poléhání, podílem předního zrna a délkou vegetační doby. Byl potvrzen vysoce průkazný záporný vztah mezi obsahem extraktu v sušině sladu a obsahem hrubých bílkovin. Ostatní zjištěné závislosti nebyly průkazné.

Hodnocení vlastností ostatních odrůd

U odrůd a linií, které neprošly celým tříletým cyklem zkoušení, nebyla podrobněji matematicky hodnocena úroveň jednotlivých výnosových prvků. Podrobný popis vlastností těchto genotypů a jejich výkonnost je uvedena v tab. III.

DISKUSE

Výsledky evropských pokusů s jarním ječmenem analyzovali Berbigier et al. (1980), Berbigier, Denis (1981), Ellis, Schmalz (1981) a Riggs (1986).

V našich podmínkách jsme na základě provedené analýzy sledovali následující cíle:

1. detekovat genotypy vyznačující se vysokou stabilitou výnosu,

2. zjistit fenotypické reakce na délku dne, teplotu, srážky, půdní typ, odolnost k poléhání apod.,
3. získat sumu informací o zkoušených genotypech, jež by byly využitelné při sestavování hybridizačních programů.

Pokusy tohoto charakteru jsou pro šlechtitelskou praxi významné. Docílené výsledky umožňují vyhodnotit reakce dobře známých vlastních genotypů na různých geograficky vzdálených lokalitách. Zvláště důležité je především studium úrovně produktivity a zdravotního stavu, ale i analýzy vzájemných vztahů jednotlivých výnosových prvků a jejich projev ve výrazně odlišných areálech pěstování. Např. Kirby a Appleyard (1981) se pokusili ve skleníkových podmínkách stanovit korelaci mezi délkou dne a výší výnosu. Nezjistili však žádný průkazný vztah. Československé genotypy jsou naproti tomu pravděpodobně fotoperiodicky citlivé pokud srovnáme výsledky např. z Fiorenzuoly (Itálie) a Valby (Dánsko). Linie CF 79 502 z Clermond-Ferrand (Francie) dosahuje vynikajících výsledků v obou geograficky vzdálených lokalitách (Lekeš et al., 1985). Ukazuje se, že necitlivost na fotoperiodu je jednoznačně genotypová záležitost, ale nalezení genotypů nereagujících na tento fyziologicky významný znak bude zřejmě obtížné. Vyžaduje to provedení podrobných srovnávacích analýz růstu, vývoje a výnosových prvků v geograficky odlišných podmínkách. Sage et al. (1984) prováděli proto paralelní testaci vybraných linií v Itálii a Anglii. Genotypy z Fiorenzuoly dosáhly v Edinburgu nejnižších hodnot a naopak odrůda 'Golden Promise' rozšířená ve Skotsku naprosto zklamala ve Fiorenzuole. Fotoperiodicky méně citlivé se ukazují genotypy ze západní a střední Evropy.

V našich podmínkách byla u ječmene jarního prokázána velká kompenzační schopnost jeho jednotlivých výnosových prvků. Minařík (1974) a Zeniščeva (1974) doporučují k dosažení výnosu řádově 10 t/ha produktivní hustotu alespoň 1000 klasů na 1 m². Linie CF 79 502 však dosáhla v roce 1984 výnosu 9,91 t/ha při produktivní hustotě 682 klasů. Z výnosových prvků byl nejvýraznější velmi produktivní klas a vysoká hmotnost tisíce zrn. Naproti tomu francouzská odrůda 'Themis' při produktivní hustotě 1020 klasů na 1 m² dosáhla ve stejném pokuse výnosu jen 7,13 t/ha. To dokazuje, že některé genotypy dvouřadého ječmene jarního jsou schopny za určitých podmínek dosáhnout vysokých výnosů i vyšším počtem zrn v klase a vysokou hmotností 1000 zrn, aniž musí být silně vyjádřena produktivní hustota.

Při studiu závislosti výše výnosu na rezistenci k chorobám byl zjištěn vysoce průkazný vztah rezistence vůči padlí travnímu. Výsledek je v souladu s četnými dřívějšími našimi i zahraničními poznatky (např. Prillwitz, 1985). To znamená, že vysokých výnosů jsou schopny dosáhnout jen odrůdy rezistentní vůči chorobám, u nichž rozvoj choroby nepřesáhne ekonomický práh škodlivosti.

Literatura

- BERBIGIER, A. — DENIS, J. B. — DERVIN, C.: Interaction variété-lieu: analyse du rendement d'orges de printemps. *Ann. Amélior. Pl.*, 30, 1980, č. 1, s. 79-94.
 BERBIGIER, A. — DENIS, J. B.: Interaction variété-lieu: Analyse du rendement d'orges de printemps en 1978 — Comparaison de 1977 et 1978. *Agronomie*, 8, 1981, č. 1, s. 641-650.

ELLIS, R. P. — SCHMUETZ, W.: Collaborative spring barley trials in Europe. Barley Genetics IV. Proc. 4th int. Barley Genet. Symp., Edinburgh, 1981, s. 163-166.

KIRBY, E. J. M. — APPLEYARD, M.: Effects of photoperiod on the relation between development and yield per plant of a range of spring barley varieties. Z. Pfl.-Zücht., 85, 1980, s. 225-239.

LEKEŠ, J. et al.: Klasifikátor genus *Hordeum* L. Praha, 1986.

LEKEŠ, J.: Results, main directions in using world collections and genetic resources of spring barley in european breeding. Barley Genetics IV. Proc. 4th int. Barley Genet. Symp., Edinburgh, 1981, s. 37-44.

LEKEŠ, J.: Ječmen. Praha, SZN 1985.

LEKEŠ, J. — ŠEVČÍK, M. — ZEŽULOVÁ, P.: Výběr genetických zdrojů jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, Výzk. šlecht. Úst. obil., 1985.

MINARIK, F.: Ideotyp ječmene do roku 2000 pro podmínky ČSSR. Ideotypy pšenice, ječmene a kukuřice do roku 2000. Sbor. ČSAZ, 1976, s. 119-122.

PRILLWITZ, G. H.: Blattkrankheiten der Gerste — Epidemiologie, Bekämpfungstermine und wirtschaftliche Schadensschwellen. Gesunde Pfl., 37, 1985, č. 2, s. 47-51.

RIGGS, T. J.: Collaborative spring barley trials in Europe 1980—1982, Z. Pfl. — Zücht., 96, 1986, s. 289-303.

SAGE, G. C. — ROFFEY, A. P. — STANCA, A. M.: Simultaneous selection of segregating two-row winter barley material in England and Italy. Euphytica, 33, 1984, s. 187-198.

ZENIŠČEVA, L.: Rozpracování modelu (ideotypu) jarního ječmene intenzivního typu. Ideotypy pšenice, ječmene a kukuřice do roku 2000 pro podmínky ČSSR. Sbor. ČSAZ, 1976, s. 161-166.

Došlo dne 24. 6. 1987

ЛЕКЕШ, Я. — ШЕВЧИК, М. — ШПУНАР, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Продуктивность, приспособленность и стабильность урожая ярового ячменя в европейских экологических сортоиспытаниях. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 203-212.

В период 1984—1986 гг. в рамках европейских экологических сортоиспытаний ярового ячменя (JESBT) проводилось изучение 38 сортов и селекционных линий из 9 стран на 8 различных опытных местах Европы, включая условия г. Кромержиж. Среди 4 исследуемых чехословацких генотипов (Spartan, Bonus, Opál и KM 184) наилучшими результатами с точки зрения продуктивности, приспособленности и стабильности урожая выделился сорт Bonus. На основании полученных результатов этот сорт а также линию KM 184 можно полностью отнести к сортам и селекционным линиям, выведенным в наиболее развитых европейских странах. В течение 3 лет наилучшими результатами отличалась французская линия CF 79 502. В условиях г. Кромержиж она характеризовалась наивысшими показателями большинства исследуемых признаков и особенностей. Чехословацкие сорта Bonus и Opál обладали наиболее высоким пивоваренным качеством зерна. Полученные результаты являются вкладом в более эффективные селекционные программы, направленные на создание сортов ярового ячменя с улучшенной приспособленностью, повышенным урожаем и его стабильностью.

яровой ячмень; европейские экологические сортоиспытания; приспособленность; продуктивность сортов; стабильность урожая

LEKEŠ, J. — ŠEVČÍK, M. — ŠPUNAR, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): Spring Barley Productivity, Adaptability and Yield Stability in European Ecological Trials. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 203-212.

In 1984—1986, in European ecological trials with spring barley JESBT 38 cultivars and new-breeding lines from nine countries were tested in eight locations of Europe, among others in Kroměříž conditions. From the four Czechoslovak genotypes (Spartan, Bonus, Opál, KM 184) the Bonus cultivar reached the best results concerning adaptability, productivity and yield stability. The results obtained with the KM 184 line are fully comparable with cultivars and new-breeding lines of the most advanced European countries. On the whole, the best results of the three years were obtained with the French line CF 79 502. This line was characterized in Kroměříž

conditions by the highest values in the majority of its traits and properties. The Czechoslovak cultivars Bonus and Opál had the best malting quality of the whole set of cultivars. The results can contribute to more effective programmes of breeding for cultivar adaptability, for the degree and stability of spring barley yield. spring barley; European ecological trials; adaptability; cultivar productivity; yield stability

LEKEŠ, J. — ŠEVČÍK, M. — ŠPUNAR, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreide, Kroměříž): *Die Leistungsfähigkeit, Adaptabilität und Stabilität der Sommergerstenerträge bei europäischen ökologischen Versuchen*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 203-212.

In den Jahren 1984—1986 wurden bei europäischen ökologischen Versuchen mit Sommergerste, JESBT, 38 Sorten und Neuzüchtungen aus 9 Ländern in 8 Standorten von Europa, unter anderem auch in den Bedingungen von Kroměříž, getestet. Aus den 4 getesteten tschechoslowakischen Genotypen (Spartan, Bonus, Opál und KM 184) wurden die besten Ergebnisse aus der Sicht der Adaptabilität, Leistungsfähigkeit und Ertragsstabilität von der Sorte Bonus erreicht. Diese Sorte, wie auch die Linie KM 184 sind in den erzielten Ergebnissen vollständig vergleichbar mit den Sorten und Neuzüchtungen der entwickelsten europäischen Länder. Generel die besten Ergebnisse während der 3 Jahre erreichte die französische Linie CF 79 502. In den Bedingungen von Kroměříž zeichnete sich durch die Höchstwerte der verfolgten Merkmale und Eigenschaften, aus. Die tschechoslowakischen Sorten Bonus und Opál erreichten aus der verfolgten Zusammenstellung den besten Malzwert. Die erreichten Ergebnisse bilden den Beitrag für das Effektivmachen der Züchtungsprogramme bei Züchtung auf Sortenadaptabilität, auf Höhe und Ertragsstabilität der Sommergerste.

Sommergerste; Europäische ökologische Versuche; Adaptabilität; Leistungsfähigkeiten der Sorten; Ertragsstabilität

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., RNDr. Miroslav Ševčík, ing. Jaroslav Špunar, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

MOGILEVA, V. J. — PECKA, R. (OSEVA — Šlechtitelská stanice, Úhřetice): *Šlechtění pšenice na obsah bílkovin*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 213-224.

V práci jsou uvedeny výsledky šlechtění krmné pšenice, zaměřeného na zvýšení obsahu bílkovin v zrně. Na základě vzdálené hybridizace byly získány vlastní genetické zdroje, které kromě vyššího obsahu bílkovin mají rezistenci k houbovým chorobám (padlí travnímu, rzi plevové a travní septorióze). Obsah bílkovin u zdroje UH 862 (Bezostaja 4 X žito České) v průměru šesti let byl o 1,33 % vyšší než u odrůdy 'Atlas 66'. UH 862 je nositelem genů rezistence (*Sr 31*, *Sr 5*, *Yr 9* a dalších) a má jeden žitný chromozóm (*1R*). Morfologická stavba zrna je odlišná od pšenice tím, že poměr obalová vrstva : endosperm : zárodek je posunut směrem k frakcím s vyšším obsahem bílkovin. Pro zrno pšenice je tento poměr 41,76 : 54,70 : 3,54 a pro UH 862 je to 53,36 : 42,19 : 4,40. UH 862 přenáší na potomstvo vyšší obsah bílkovin v endospermu. Vysoký obsah bílkovin je spojen s podlouhlou formou zrna, hlubokou rýhou. Korelační koeficient obsahu bílkovin s šířkou zrna je $-0,930^{***}$, čehož je využíváno jako výběrový znak ve šlechtění. Byl stanoven vysoce průkazný koeficient mezi procentuálním obsahem bílkovin v zrně a endospermu ($0,7507^{+/+}$). Perspektivní novošlechtění s využitím UH 862 a jiných zdrojů maximálně převyšovala obsah bílkovin ve srovnání s průměrem odrůd o 1,66 %. Pozornost je věnována i otázce optimálního obsahu bílkovin v zrně pšenice z krmivářského hlediska.

vzdálená hybridizace; genetické zdroje; morfologická stavba zrna; krmivářská hodnota pšenice

Skutečnost, že jsme dosáhli soběstačnosti ve výrobě obilovin, staví naše obilnářství na kvalitativně vyšší úroveň. Je nutné vyrábět potřebné množství zrna v kvalitě odpovídající účelovému využití. Více než 60 % zrna pšenice je používáno ke krmným účelům. Bohužel, zatím nejsou stanovena kritéria ČSN, podle kterých je možné určovat krmnou hodnotu pšenice. Ve šlechtitelské práci bylo dosud jednou z dostupných metod hodnocení krmných pšeníc šlechtění na vyšší obsah bílkovin v zrně. Většina odborníků považuje za reálné dosažení zvýšeného obsahu bílkovin v zrně pšenice při vysoké biologické hodnotě a vysokém výnosu [Fjodorov et al., 1982], ale existují i názory, že tento směr šlechtění není perspektivní [Bebjakín, 1983]. Šlechtění na obsah bílkovin v zrně je komplikováno tím, že existuje značná závislost tohoto znaku na podmínkách prostředí. Jak uvádí Bebjakín (1983), korelační koeficienty genotyp — prostředí se pohybují v mezích 0,267 až 0,591⁺. Naše údaje [Mogileva, 1979] rovněž svědčí o těsné vazbě obsahu bílkovin a podmínkách výživy vyvíjející se obilky. (Redukce počtu zrn v klasu na 20 zvýšila obsah bílkovin o 0,4 až 0,6 %.) Při použití pšenično-žitných kříženců a amfidiploidů bylo ve šlechtění pšenice

docíleno zvýšení obsahu bílkovin v zrně o 2 až 2,5 % (Pisarev, 1957; Samsonov, 1963; Mogileva, 1966; Šulyndin, 1965).

Cílem práce bylo ověření efektivity využití pšenično-žitných kříženců a jiných genetických zdrojů s vyšším obsahem bílkovin ve šlechtění a vhodnosti selekčních kritérií prvních etap šlechtění.

MATERIÁL A METODY

Jako genetické zdroje byly použity vlastní pšenično-žitné hybridy pšeničného typu UH-862 a UH 1/68, Atlas 66, odrůdy a novošlechtění (Maris Huntsman, Kavkaz, Klein Puma, ST 39/76 a další). Vlastní zdroje byly získány počátkem šedesátých let na šlechtitelské stanici Domoradice. Se šlechtěním krmné pšenice bylo započato v roce 1972 na šlechtitelské stanici Úhřetice. Obsah bílkovin byl zjišťován Kjeldahlovou metodou v zrně a jeho frakcích (koeficient 5,7). Zrna byla členěna na tři běžně používané frakce (Brückner, 1964): zárodek se štitkem, endosperm a obalové vrstvy (pericarp a aleuronová vrstva). Zárodek se štitkem byl vylupován po šestihodinovém máčení v destilované vodě. Potom následovalo 24hodinové sušení při teplotě 30 °C s aktivním větráním. Zrna byla mleta na mlýnu QC-104 (MLR) a poté proseta sítím N-42 (0,630 mm). Obaly zrna jsme oddělovali běžnou metodou. V první frakci na síti převládaly obalové a aleuronové vrstvy, ve druhé frakci pod sítím základní část endospermu.

Ve šlechtitelské práci bylo používáno vizuálního bodování zrna na základě vysoké korelační závislosti obsahu bílkovin se šířkou zrna (Mogileva, Pecka, 1985, 1987). Původy použitých zdrojů, šlechtitelských polotovarů a perspektivních novošlechtění jsou uvedeny v tab. I.

Odolnost houbovým chorobám byla soustavně testována v rámci šlechtitelského programu kolektivu pšenice ČSR, v programu spolupráce s NDR a VÚRV Praha - Ruzyně ing. Stuchlíkovou, CSc.

VÝSLEDKY

Obsah bílkovin u sedmi použitých zdrojů a polotovarů značně kolísá podle jednotlivých let, ale stabilně převyšoval průměrný obsah bílkovin deseti rajonovaných odrůd v těchto ročnících (tab. II). V roce 1981 byl průměrný obsah bílkovin deseti odrůd 14,31 %, u zdrojů bylo převýšení minimálně 1,18 % a maximálně 3,02 %. V roce 1982 byl obsah bílkovin pšenice 16,86 %, což je o 2,55 % více než v roce 1981. Převýšení u zdrojů bylo minimálně 0,36 %, maximálně 2,80 %; v roce 1983 byl průměrný obsah bílkovin pšenice 14,88 %, převýšení obsahu u zdrojů bylo minimálně 0,33 % a maximálně 3,42 %. Obsah bílkovin v průměru tří let u pšenice byl 15,35 %, převýšení obsahu u zdrojů bylo minimálně 0,64 % a maximálně 2,96 %. Nejvyšší obsah bílkovin ve srovnání s průměrem deseti odrůd mělo v jednotlivých ročnících nšl. UH-862 a sice: +2,66 %, +2,80 % a +3,42 %. Osvědčený zdroj bílkovin Atlas 66 v průměru šesti let (tab. II a IV) v obsahu bílkovin ($15,72 \pm 0,801$) ustupuje o 1,33 % nšl. UH-862 ($17,05 \pm 0,720$) a více závisí od podmínek prostředí. Meze frekvence absolutní odchylky od průměru jsou u hybridu Atlas 66 +2,90 % až -3,52 %, u nšl. UH-862 +2,62 % až -1,94 %. Variační koeficient frekvence je vysoký: u hybridu Atlas 66 -24,4 a u nšl. UH-862 -20,2.

Z těchto údajů je možné soudit, že v podmínkách vlhčí a chladnější oblasti ČSR je nšl. UH-862 schopné shromažďovat více bílkovin a stabilněji udržovat jejich vysoký obsah v interakci s prostředím v různých letech. Zdroje a získané polotovary mají obsah bílkovin na úrovni, která

I. Genetické zdroje, polotovary a perspektivní materiály s vyšším obsahem bílkovin — Genetic sources, semi-finished breeding products and promising materials with a higher protein content

Původ		Kombinace
zdroje a polotovary	perspektivní novošlechtění	
	kříženci MPZ	
Kříženci s využitím žitného genomu		
862		Bezostaja 4 × žito České (typ pšenice)
519/73		UH 862 × (Chemomutant Bezosté 1 × Tom Pouce)
114/74		UH 862 × (Chemomutant Bezosté 1 × Tom Pouce)
616/74		BR-195 × UH 862
630/74		(UH 862 × Winettou) × (Jubilejnaja 50 × Ibis)
37/74		Nadežnaja 45 × UH 862
24/74		Zagadka 44 × UH 862
	580/79	[UH 862 × (Chemomutant Bezosté 1 × Tom Pouce)] × Maris Huntsman
	61/78	[UH 862 × (Tom Pouce × Chemomutant Bezosté 1)] × Maris Huntsman
1/68		Jubilejnaja 50 × žito Petkus Kurzstroh (typ pšenice)
	6/79	[(UH 1/68 × Kavkaz) × Maris Huntsman] × [(UH 1/68 × Kavkaz) × UH 114/74]
	23/71 UH-93	[(Bezostaja 1 × Mironovskaja (808) (Fanal × žito České)] × Kavkaz
Kříženci s využitím dalších zdrojů		
Atlas 66		
	42/76 UH-107	[Klein Puma × [(Jubilejnaja 50 × Ibis) × Kavkaz]] × (Atlas 66 × Kavkaz)
	593/79 UH-108	[[[(Kavkaz × Atlas 66) [(Fanal × Hadm. Qual.) × Ibis]] × Kavkaz ²]] × Regina
	523/79	[(<i>T. Timopheevi</i> × Jubilar) × (<i>T. durum</i> × Winettou)] × Alcedo ²
	30/74	Arthur × Kavkaz
	528/79	Mironovskaja korotkostebel'naja × ST 39/76
	565/79 UH-113	HE 417b × ST 39/76
	38/79 UH-112	(Iljičovka × Lin. 35) × Zdar

je blízká hybridu Atlas 66 (tab. II). Efekt šlechtitelské práce závisí na kombinačních schopnostech zdrojů a na tom, do jaké míry se podaří přenést žádoucí vlastnosti zdrojů na novošlechtění s hospodářskými vlastnostmi na úrovni požadované od současné odrůdy.

II. Obsah bílkovin v zrně rajonovaných odrůd pšenice ozimé (průměr 10 odrůd), genetických zdrojů a polotovarů — Protein content in the grain of the commonly grown winter wheat varieties (mean for 10 varieties), genetic sources and semi-finished breeding products.

Odrůda Označení křížence	Obsah bílkovin v %										
	1981		1982		1983		Průměr tři let				
	%	±	%	±	%	±	%	±			
Ozimá pšenice průměr 10 odrůd	14,31		16,86		14,88		15,35				
Atlas 66	16,96	+2,65	18,62	+1,76	15,88	+1,00	17,15	+1,80			
UH 862	16,97	+2,66	19,66	+2,80	18,30	+3,42	18,31	+2,96			
UH 1/68	15,49	+1,18	17,22	+0,36	15,26	+0,38	15,99	+0,64			
UH 37/74	17,33	+3,02	19,02	+2,16	15,98	+1,10	17,44	+2,09			
UH 616/74	17,13	+2,82	18,22	+1,36	16,36	+1,48	17,24	+1,89			
UH 630/74	16,73	+2,42	17,44	+0,58	15,21	+0,33	16,46	+1,10			
UH 114/74	16,56	+2,25	18,12	+1,26	16,35	+1,47	17,01	+1,66			
Proměnlivost způsobená	N		Součet čtverců odchylek od průměru Σx^2		Průměrný čtverec V		F		F tab. 0,01		Průkaznost rozdílu při P = 5 %
Původy	7		17,668		2,524		5,43		4,28		1,88
Ročníky	2		20,197		10,099		21,72		6,51		
Experimentální chybou	14		6,505		0,465						
Celkem	23		44,370								

Klasické šlechtitelské metody svědčí o tom, že čím méně záporných znaků a vlastností má zdroj, tím snadněji je možné docílit kladného výsledku. Intenzivní práce s hybridem Atlas 66 v podmínkách střední Evropy prozatím nebyly úspěšné, což je možno vysvětlit tím, že Atlas 66 patří k extenzivnímu typu pšenice. Nšl. UH-862 má též znaky, které jsou ve vazbě s vyšším obsahem bílkovin a extenzitou. Především je to pozdnost v dozrávání (o šest až osm dní proti odrůdě 'Regina'). Tato vlastnost se přenáší i na potomstva s vyšším obsahem bílkovin. Dalšími negativními znaky jsou slabší zimovzdornost a dlouhé stéblo se sklonem k poléhání. Kladnou vlastností je vysoká rezistence houbovým chorobám: rzi travní plevové, padlí travnímu a septorióze. Výjimku tvoří rez pšeničná. Tyto znaky nšl. UH-862 dobře předává potomstvu (tab. III). Mimo žitné rezistence (geny *Yr 9*, *Sr 31*) je nšl. UH-862 nositelem dalších genů odolnosti, především genu *Sr 5*, získaného od odrůdy 'Bezostaja 4'.

Cytogenetická analýza prokázala, že nšl. UH-862 má jeden žitný chromozóm (1R). Druhý pšenično-žitný kříženec UH 1/68 má rovněž substituovaný žitný chromozóm 1R. Přítomnost žitného chromozómu 1R byla prokázána i u potomstev UH-862 a sice 24/74 a UH 616/74 (Jakubková, Kučera 1983).

III. Odolnost zdrojů s vyšším obsahem bílkovin a perspektivních novošlechtění k houbovým chorobám (údaje VÚRV Ruzyně, NDR a ŠS Úhřetice) — The resistance of the higher-protein genetic sources and promising new varieties to fungal diseases (data from the Ruzyně Research Institute of Crop Production, from the GDR, and the Úhřetice Plant Breeding Station)

	Označení čísla křížence UH-									Atlas 66
	862	519/73	616/74	37/74	24/74	61/78	1/68	42/76	30/74	
Padlí travní	R	R	R	R	R	R	R	N	N	N
Rez travní (směs ras)	R	R	R	R	R	R	R	R	N	R
Rasa 11 (G 425)	R	R	R	R	R	R	R	R	N	—
Rasa 14 (G 702)	R	R	R	R	R	R	R	R	N	—
Rez plevová (směs ras)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	N
Rez pšeničná (UN 3-61 SaBa)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
<i>Septoria nodorum</i>	R	R	R	R	R	R	R	—	—	—

R — rezistentní, N — náchylný

Morfologická stavba zrna nšl. UH-862 je odlišná od pšenice tím, že poměr obalová vrstva : endosperm : zárodek je u nšl. UH-862 posunut směrem ke frakcím s vyšším obsahem bílkovin. Pro zrno pšenice je tento poměr 41,76 : 54,70 : 3,54, u nšl. UH-862 je to 53,36 : 42,19 : 4,40. Mimo to je absolutní procentuální obsah bílkovin těchto frakcí u nšl. UH-862 vyšší než u pšenice. (Celkem v zrně o 5,81 %, v obalových vrstvách o 5,72 % a v endospermu o 4,83 %.) Zvláště zajímavá je schopnost shromažďovat více bílkovin v endospermu (pšenice 12,20 %, UH-862 17,03 %) a tato vlastnost se přenáší na potomstvo kříženců, kteří mají průkazně vyšší obsah bílkovin v endospermu (15,58 % a 15,74 %) než pšenice, i když ustupují UH-862 (tab. IV).

Pšenično-žitný kříženec UH 1/68 má méně výrazné zvýšení obsahu bílkovin. V průměru šesti let je to $14,86 \pm 0,635$ % bílkovin, což je o 2,19 % méně než u nšl. UH-862. Mezní hodnoty frekvence byly v jednotlivých letech 12,40 až 17,22 %, variační koeficient — 20,46. Nšl. UH 1/68 má o 10 až 15 cm kratší, poléhání odolnou slámu, zraje o sedm až devět dní později než odrůda 'Regina'. Poměr jednotlivých částí zrna je v relaci s pšenicí ozimou. Zvýšení procentuálního obsahu bílkovin je pozorováno v obalových vrstvách a endospermu, úměrné celkovému zvýšení proti pšenici (celkem v zrně o 2,40 % a v endospermu o 2,03 %). Zvýšení obsahu bílkovin v potomstvu při použití nšl. UH/68 nepřevyšuje úroveň obsahu krmné pšenice odrůdy 'Selektá' (tříletý průměr UH 6/79 je o 0,08 % vyšší, tab. VI).

Zdroje s vysokým obsahem bílkovin mají poněkud odlišnou formu zrna. Vysoký obsah bílkovin je spojen s podlouhlou formou zrna, hlubokou rýhou, vyskytují se i znaky svaštělosti. Byly stanoveny korelační závislosti mezi obsahem bílkovin v zrně a některými dalšími znaky (tab. V). Vysoce průkazný je poměr mezi obsahem bílkovin a poměrem šířky

IV. Poměrné zastoupení a obsah bílkovin jednotlivých částí zrna pšenice (materiál: ozimá pšenice — průměr odrůd 'Regina' a 'Odra') a genetické zdroje pšenice — The relative proportions and contents of protein in the different parts of wheat grain (material: winter wheat — average values for the 'Regina' and 'Odra' varieties)

	Poměr částí zrna v %			Obsah bílkovin v %			Celkové množství bílkovin v %			
	obalové vrstvy	endo- sperm	záro- dek	obalové vrstvy	endo- sperm	záro- dek	zrno celkem	z toho		
								obalové vrstvy	endo- sperm	záro- dek
Ozimá pšenice	41,76	54,70	3,54	16,78	12,20	32,19	14,52	6,74	6,67	1,14
UH 862	53,36	42,19	4,40	22,50	17,03	32,58	20,33	12,01	7,18	1,45
UH 114/74	38,59	57,35	4,07	20,03	15,58	33,18	18,01	7,73	8,93	1,35
UH 37/74	37,54	58,84	3,62	19,08	15,74	32,19	17,39	7,17	9,08	1,17
UH 1/68	42,49	53,57	3,93	18,92	14,23	32,18	16,92	8,04	7,62	1,26
UH 30/74	38,31	58,24	3,45	18,28	13,89	32,78	16,24	7,00	8,11	1,13

k délce zrna ($-0,866^{---}$) a šířkou zrna ($-0,930^{---}$). Tyto závislosti dávají možnost v prvních etapách šlechtění provádět vizuální hodnocení zrna klasových výběrů na obsah bílkovin u kombinací vytvořených v rámci šlechtitelského programu na zvýšený obsah bílkovin. Výběr podle tohoto znaku se osvědčil ve šlechtitelské práci šlechtitelské stanice Uhřetice.

Analýza obsahu bílkovin perspektivních novošlechtění byla v letech 1985 až 1986 provedena ve srovnání s průměrným obsahem pěti rajónovaných odrůd (13 % obsah bílkovin) a odrůdou 'Selektá' (13,75 %), která patří k pšenicím s nejlepšími krmnými hodnotami zrna (Němec, 1986). Základní zdroj vyššího obsahu bílkovin nšl. UH-862 měl v průměru tři let obsah 15,79 %, což je o 1,5 % více než hybrid Atlas 66 a o 3,05 % více než odrůda 'Selektá' (tab. VI). Kromě toho má nšl. UH-862 zvýšený obsah lyzínu v zrnu — 0,54 % (pro srovnání odrůda 'Regina' — 0,44 %, 'Odra' — 0,38 % podle údajů šlechtitelské stanice Stupice). Nšl. UH 1/68 v obsahu bílkovin ustupuje a vyrovnává se v odrůdě 'Selektá'.

Polotovary a novošlechtění s účastí nšl. UH-862 nedosahovaly jeho hodnot (ustupovaly o 1,14 až 2,13 %, ale měly obsah bílkovin vyšší než byl průměr odrůd o 0,67 až 1,66 % a o 0,2 až 0,91 % než odrůda 'Selektá'). Obsah bílkovin ve frakci endospermu, sledovaný v roce 1985, potvrzuje schopnost nšl. UH-862 shromažďovat více bílkovin než odrůdy pšenice a předávat tuto vlastnost potomstvu. Ukazují na to rozborů kříženců UH 37/74, UH 24/74, UH 61/79. U kříženců UH 519/73 a UH 580/79 ke zvýšení obsahu bílkovin v endospermu nedošlo.

Korelační koeficient mezi procentuálním obsahem bílkovin v zrnu celkem a endospermu ze sklizně 1985 je vysoce průkazný $r = 0,7507 \pm 0,1652^{+++}$.

Náš práce je zaměřena na vyšlechtění stabilně výnosných pšeníc s vysokou krmnou hodnotou. Využití pšenično-žitného křížence UH-862 jako genetického zdroje obsahu bílkovin a rezistence k chorobám a jeho potomstva je programováno v práci šlechtitelských týmů v ČSSR a v rám-

Korelační závislost mezi znaky	r
Obsahem bílkovin v zrně v % a:	
— délkou obilky v mm	0,539 ⁺
— šířkou obilky v mm	-0,930 ⁻⁻⁻
— poměrem délky k šířce	0,871 ⁺⁺⁺
— poměrem šířky k délce	-0,866 ⁻⁻⁻
— HTS	-0,253
— obsahem bílkovin v obalových vrstvách	0,826 ⁺⁺⁺
— obsahem bílkovin v endospermu	0,382
— obsahem bílkovin v zárodku	0,572 ⁺
— množstvím bílkovin v obalových vrstvách	0,956 ⁺⁺⁺
— množstvím bílkovin v endospermu	0,925 ⁺⁺⁺
— množstvím bílkovin v zárodku	0,228
— poměru hmotnosti obalových vrstev	0,487
— poměru hmotnosti endospermu	-0,493
— poměru hmotnosti zárodku	0,514
Šířkou obilky v mm a	
— obsahem bílkovin v obalových vrstvách	-0,969 ⁻⁻⁻
— obsahem bílkovin v endospermu	-0,868 ⁻⁻⁻
— obsahem bílkovin v zárodku	-0,377

ci dohod i v dalších státech RVHP. Pokročilá novošlechtění jsou ověřována v lokálních zkouškách. Tyto materiály dosahují ve výnosu zrna úrovně povolených odrůd. Ve srovnání s odrůdou 'Viginta' (7,83 t/ha = 100 %) je úroveň UH 580/79 — 109,5 %, UH 61/78 — 103,8 %. Tyto šlechtitelské materiály patří ke skupině pozdních odrůd a jsou vysoce odolné houbovým chorobám (tab. III).

Pšenično-žitný kříženec UH 1/68 se osvědčil jako genetický zdroj ve složitých kříženích. Například UH 6/79 vychází z polotovaru (UH 1/68 × Kavkaz) zkříženého s odrůdou 'Maris Huntsman' a polotovarem odvozeným od UH-862 s označením UH 114/74 (tab. I).

Ve šlechtitelské práci se dobře osvědčilo novošlechtění UH-93, které pokračuje v MPZ jako kontrola pro hodnocení krmných vlastností. Výnos nšl. UH-93 v MPZ bramborářské výrobní oblasti byl 103,5 % na průměr kontrol (1986—1987). Nšl. UH-93 bylo získáno na základě složitěho křížení s využitím substituce žitného chromozómu ve výchozích materiálech. Součástí tohoto novošlechtění je kříženec 574, pšenice získaná meziródovým křížením Fanal × žito České. U odrůdy 'Kavkaz' je známa substituce chromozómu 1R. Při hodnocení mezistaničních zkoušek biologickými testy na krysách (VÚVZ Pohořelice — ing. Šimeček, CSc.) toto novošlechtění dosáhlo nejlepších krmných hodnot. U nšl. UH-93 byly zjištěny obsah NL — 13,3 %, lyzín v 16 g N — 2,71 g, index PER — 2,213,

VI. Obsah bílkovin v zrně genetických zdrojů a jejich kříženců (období 1984 až 1986) — Contents of protein in the grains of the genetic sources and their hybrids (period from 1984 to 1986)

Odrůdy Označení kříženců a zdrojů	Obsah bílkovin (%)				Zvýšení obsahu (%)			Obsah bílkovin v endo- spermu 1985 %
	1984	1985	1986	průměr tří let	ke zdroji	k průměru pšenice	k odrůdě Selekta	
Selekta	14,60	12,99	13,67	13,75	—	+0,75	0,00	10,4
Iris	11,60	11,77	12,16	11,84	—	-1,16	-1,91	10,1
Zdar	11,40	13,00	14,31	12,90	—	-0,10	-0,85	11,9
Regina	12,70	11,60	13,35	12,55	—	-0,45	-1,20	10,0
Hana	14,50	12,92	14,46	13,96	—	+0,96	+0,21	11,1
Průměr ($n = 5$)	12,96	12,46	13,59	13,00	—	0,00	-0,75	10,7
$\pm s_r$	$\pm 0,797$	$\pm 0,386$	$\pm 0,441$					$\pm 0,401$
UH 862	16,77	15,11	15,50	15,79	0,00	+2,79	+2,04	12,6
UH 519/73	15,26	13,35	13,40	14,00	-1,79	+1,00	+0,25	10,8
UH 37/74	14,46	13,57	15,50	14,51	-1,28	+1,51	+0,76	12,9
UH 24/74	14,30	12,26	14,46	13,67	-2,12	+0,67	-0,08	11,4
UH 580/79	16,77	12,64	14,46	14,62	-1,17	+1,62	+0,87	10,6
UH 61/79	16,16	13,20	14,63	14,66	-1,13	+1,66	+0,91	12,1
Průměr ($n = 5$)	15,39	13,00	14,49	14,29	-1,50	+1,29	+0,54	11,6
$\pm s_r$	$\pm 0,539$	$\pm 0,278$	$\pm 0,288$	$\pm 0,229$				$\pm 0,476$
UH 1/68	14,31	12,40	14,46	13,72	0,00	+0,72	-0,03	10,7
UH 6/79	16,05	12,45	13,00	13,83	+0,11	+0,83	+0,08	11,8
Atlas 66	15,26	12,20	15,42	14,29	0,00	+1,29	+0,54	10,2
UH 42/76	14,54	12,21	13,91	13,55	-0,74	+0,55	-0,20	9,6
UH 523/79	15,02	11,89	13,35	13,42	—	+0,42	-0,33	10,1
UH 30/74	13,35	12,20	13,43	12,99	—	-0,01	-0,76	10,2
UH 528/79	14,46	12,46	14,07	13,66	—	+0,66	-0,09	10,9

Proměnlivost způsobená	N	Součet čtverců odchylek od průměru Σx^2	Průměrný čtverec V	F	F tab. 0,01	Průkaznost rozdílu při P = 5 %
Původy	17	39,848	2,344	3,22	2,58	1,08
Ročníky	2	33,571	16,786	23,03	5,29	
Experimentální chybou	34	24,792	0,729			
Celkem	53	98,211				

standard krmné pšenice 'Selekta': obsah NL — 13,6 %, lyzín v 16 g N — 2,73 g, index PER — 2,054. Pro srovnání uvádíme hodnoty tritikale odrůdy 'Grado': NL — 12,0 %, lyzín v 16 g N — 2,75 g, index PER 2,137.

Při použití hybridu Atlas 66 našel největšího uplatnění polotovar Atlas 66 X Kavkaz (tab. I, VI). V roce 1987 v mezistaničních zkouškách byla zkoušena dvě novošlechtění získaná na tomto základě (kříženec UH 42/76 v MPZ pod označením UH-107 a kříženec UH 539/79 v MPZ UH-108). Do druhého roku MPZ pokračuje nšl. UH-108 s výnosem 112 % na průměr kontrol, obsah NL — 12,4 % (průměr kontrol — 11,8 %).

Ostatní materiály novošlechtění, u kterých se podařilo dosáhnout obsah bílkovin blízký odrůdě 'Selekta' a vysoký výnosový potenciál, byly získány s využitím jiných zdrojů.

Novošlechtění UH 523/79 (104 % výnosu zrna na odrůdu 'Viginta') bylo získáno mezidruhovým křížením s *T. timopheevi* a *T. durum*, nšl. UH 30/73 bylo získáno křížením s odrůdou 'Arthur', nšl. UH 565/79 (označené v mezistaničních zkouškách UH-113) a UH 528/79 získané s použitím zdroje šlechtitelské stanice Stupice ST 39/76 a UH 38/79 (v mezistaničních zkouškách UH-112) s použitím materiálu Výzkumného ústavu Mironovka, postupuje do druhého roku s výnosem 106 % na průměr kontrol s obsahem NL — 14,2 % (průměr kontrol — 12,8 %).

DISKUSE

Šlechtění pšenice na vysoký obsah bílkovin se nemůže ztotožňovat se šlechtěním krmných pšenic. Z výše uvedených údajů VÚVZ Pohořelice je zřejmé, že novošlechtění UH-93 neobsahuje ve srovnání s krmnou pšenicí 'Selekta' ani vyšší procento NL, nemá ani vyšší obsah lyzínu v 16 g N, přesto její hodnoty jsou podstatně vyšší (index PER — 108 %). Z hlediska hodnocení šlechtitelského materiálu index PER se nejvíce přibližuje skutečné krmné hodnotě, přestože tento ukazatel není standardizován. Náročnost tohoto testu nedovoluje jeho použití ve skrínin-
gových testech, které jsou nezbytně nutné ve šlechtitelském procesu. Pojem krmných hodnot je komplexní a zahrnuje nutriční látky, které jsou přímo zužitkovány ve výživě a látky a mechanické faktory, které buď napomáhají, nebo i brzdí proces trávení. Limitujícím faktorem na přírůstcích zvířat je vzájemná vyváženost nutná pro určitý živočišný druh. Úspěch šlechtitelské práce je závislý na správnosti zvolených metod, které dovolují v raných fázích šlechtění rozpoznat vhodnost materiálů. Toto je vázáno na technickou vybavenost odpovídající současné úrovni vědeckotechnického rozvoje. Volbu těchto testů můžeme zakládat na určitých stanovených vazbách. Analýza údajů VÚKPS Pečky (ing. Němec, CSc.) nasvědčuje tomu, že je určitá korelační závislost využití krmiv (index PER) s množstvím lyzínu v 16 g N ($r = 0,409$). Ukazatel není dostatečně průkazný, což se dá demonstrovat na údajích nšl. UH-93 ve srovnání s odrůdou 'Selekta', které mají stejné obsahy lyzínu v 16 g N a průkazně rozdílné indexy PER. Když tyto údaje doplníme tvrdostí zrna, výsledky se ještě více přibližují indexu PER. Poměr tvrdosti zrna k obsahu lyzínu v 16 g N má zápornou korelační závislost ($r = -0,769$). Dalším vhodným ukazatelem je sedimentační test ($r = -0,768$). Zavedení nepřímých testů, charakterizujících krmné hodnoty, do šlechtě-

telského procesu krmných pšeníc umožní zintenzívnit šlechtitelskou práci.

Naše práce je zaměřena na užší problematiku obsahu dusíkatých složek, což je v souladu se současnými požadavky tématického úkolu MZVŽ ČSR do roku 2000. Výsledkem této práce je zjištění, že využití pšenično-žitných kříženců má za následek zvýšení obsahu NL v zrně, včetně endospermu, vysokou rezistenci a podle posledních výzkumů krmivářů i zvýšenou krmnou hodnotu. Vhodným znakem pro hodnocení v raných etapách šlechtění je vysoce průkazný vztah mezi obsahem bílkovin a poměrem šířky k délce zrna ($r = -0,866$) a šířkou zrna ($r = -0,930$). Požadovaný obsah bílkovin 18 a 20 % je dosahován současnými genetickými zdroji pouze v příznivých letech. Optimální obsah bílkovin krmného zrna je 14 %, maximálně 16 % (Labuda, 1987). Další zvyšování obsahu NL je problematické z hlediska sestavování a využití krmné směsi. Otázka využití krmné hodnoty zrna s obsahem bílkovin 18–20 % je diskutabilní, tak jako i možnost spojení vysokého obsahu bílkovin v zrně se stabilním a vysokým výnosovým potenciálem. Ale obsah bílkovin i nadále zůstává jedním z rozhodujících ukazatelů kvality a cílem šlechtitelské práce.

Literatura

- BEBJAKIN, V. M.: Teoretičeskije predposylki k povyšeniju soderžanija belka v zerně. Selek. i Semenov., 4, 1983, s. 13–15.
- BRÜCKNER, G.: Aufbau und Zusammensetzung des Getreidekornes. Sbor. Defmold, 1964.
- FJODOROV, A. K. — LYFENKO, S. F. — PONOMARJOV, V. I.: Uveličeniye proizvodstva belka i ulučeniye jeho kačestva u zernovyh i zernobobovyh kultur. Moskva, 1982.
- JAKUBKOVÁ, Z. — KUČERA, L.: Zastoupení chromozómů žitného genomu u analyzovaných vzorků tritikale a pšenice ze sklizně 1982. In: Výroční zpráva kolektivu vzdálené hybridizace a tritikale za rok 1983, s. 5–6.
- LABUDA, J.: Výživná hodnota pšenice, její dietetické vlastnosti a způsob zkrmo-
vání. In: Sbor. II. Konf. Kvalita zrna pšenice. 1987, s. 28.
- MOGILEVA, V. I.: K otázce obsahu veškerých dusíkatých látek v zrně tritikale. Rostl. Vyr., 6, 1979, č. 5, s. 579–590.
- MOGILEVA, V. I. — PECKA, R.: Selekcija kormovoj pšenicy na soderžanije belka i ustojčivost k gribnym zaboľevanijam. Seľ.-choz. Biol., 1, 1985, s. 40–45.
- MOGILEVA, V. I. — PECKA, R.: Někteřé výsledky šlechtění pšenice na obsah bílkovin. In: Sbor. II. Konf. Kvalita zrna pšenice. 1987, s. 35.
- MOGILEVA, V. I.: Využití amfidiploidu T. triticales pro šlechtění pšenice s vyšším obsahem bílkovin. In: Sbor. O metodách a výsledcích šlechtění. 1966, s. 141–156.
- NĚMEC, Z.: Krmné hodnoty tritikale BR-2 ve srovnání s vybranými odrůdami pšenice. In: Sbor. Perspektivy pěstování tritikale v ČSSR. 1986, s. 61–80.
- PISAREV, V. E.: Poliploidija v selekcii rastěnij. Selek. i Semenov., 3, 1957.
- SAMSONOV, M. M.: Vysokobělkovyje gibrity pšenicy. Selek. i Semenov., 5, 1963.
- ŠULYNDIN, A. F.: Ispolzovaniye poliploidii v selekcii ozimyh zernovyh kultur. Vest. seľ.-choz. Nauki, 7, 1965.

Došlo dne 10. 4. 1987

МОГИЛЕВА, В. И. — ПЕЦКА, Р. (ОСЕВА — Селекционная станция, Угржетице): Се-
лекция пшеницы на содержание белков. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 213–224.

В работе приведены результаты селекции кормовой пшеницы, направленной на по-
вышение содержания белков в зерне. На основе отдаленной гибридизации были
получены собственные генетические источники, которые кроме более высокого

содержания белка имеют резистентность к грибным заболеваниям (мучнистой росе злаков, желтой ржавчине злаков, линейной ржавчине злаков и септориозу). Содержание белка у источника УН 862 (Безостая 4 X рожь České) в среднем за шесть лет было на 1,33 % выше чем у сорта Atlas 66. УН 862 является носителем генов резистенции (*Sr 31*, *Sr 5*, *Sr 9* и других) и содержит один хромосом ржи (*1R*). Морфологическое строение зерновки у пшеницы отличается тем, что соотношение слоев плодовых оболочек: эндосперма: зародыша сдвинуто в направлении фракции с более высоким содержанием белка. Для зерна пшеницы это соотношение 41,76 : 54,70 : 3,54 и для УН 862 это 53,36 : 42,19 : 4,40. УН 862 переносит на потомство более высокое содержание белка в эндосперме. Высокое содержание белка связано с продолговатой формой зерновки, глубокой бороздкой. Коэффициент корреляции содержания белков с шириной зерна — 0,930 —, что используется в качестве признака отбора в селекции. Установили высоко доказуемый коэффициент корреляции между процентным содержанием белковых веществ в зерне и эндосперме (0,7507+++). Перспективный селекционный материал с использованием УН 862 и других источников максимально превышала содержание белка в сравнении со средним сортов на 1,66 %. Внимание уделяется и вопросу оптимального содержания белковых веществ в зерне пшеницы с точки зрения кормовых достоинств.

отдаленная гибридизация; генетические источники; морфологическое строение зерна; кормовая ценность пшеницы

MOGILEVA, V. I. — PECKA, R. (OSEVA — Plant Breeding Station, Uhřetice): *Breeding Wheat for Protein Content*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 213-224.

The results of breeding fodder wheat aimed at increasing the content of protein in grain are described. New genetic sources were obtained on the basis of distant hybridization; these sources have a higher protein content and are resistant to fungal diseases (powdery mildew of cereals and grasses, stem rust, yellow rust, septoriosis). On an average for six years, protein content in the УН 862 source (Bezostaya 4 X České rye) was higher by 1.33 % than in the Atlas 66 variety. УН 862 is a carrier of resistance genes (*Sr 31*, *Sr 5*, *Yr 9* and others) and has one rye chromosome (*1R*). The morphological structure of its grain differs from that of wheat in the ratio of coating layers: endosperm: germ, which is shifted towards the higher-protein fractions. In wheat grain this ratio is 41.76 : 54.70 : 3.54 and in УН 862 grain 53.36 : 42.19 : 4.40. УН 862 provides the progeny with more protein in endosperm. A high protein content is associated with elongate grain shape and a deep grain groove. The coefficient of correlation between protein and the width of grain is —0.930 —, which is used as a selection trait in breeding. A highly significant correlation was recorded between the percentage of protein in grain and in endosperm (correlation coefficient 0.7507+++). The promising new varieties, based on the use of УН 862 and other sources, had protein contents which exceeded the average for the varieties by 1.66 %. Attention was also paid to the problem of optimum protein content in wheat grain from the viewpoint of feed production.

distant hybridization; genetic sources; morphological structure of grain; feeding value of wheat

MOGILEVA, V. I. — PECKA, R. (OSEVA — Züchtungsstation, Uhřetice): *Weizenzüchtung auf Proteingehalt*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 213-224.

In der vorliegenden Arbeit sind die bei der Futterweizenzüchtung, die auf die Steigerung des Gehaltes des Kornes an Proteinen orientiert wird, erzielten Ergebnisse wiedergegeben. Aufgrund der entfernten Hybridisierung wurden eigene genetische Quellen gewonnen, die neben einem höheren Gehalt an Proteinen auch resistent gegen Pilzkrankheiten (Mehltau, Gelbrost, Schwarzbrost, Septoriose) sind. Der Gehalt der Quelle УН 862 (Bezostaja 4 X Roggen „České“) an Proteinen war im Durchschnitt von 6 Jahren um 1,33 % höher als derjenige der Sorte Atlas 66. Die Quelle УН 862 ist Träger der Resistenzgene (*Sr 31*, *Sr 5*, *Yr 9* und andere) und hat ein Roggenchromosom (*1R*). Der morphologische Bau des Kornes unterscheidet sich vom Weizen darin, dass das Verhältnis von Endosperm und Keim zu Fraktionen mit einem höheren Gehalt an Proteinen verschoben ist. Für das Weizenkorn beträgt

dieses Verhältnis folgende Werte: 41,76 : 54,70 : 3,54 und für die Quelle UH 862 53,36 : 42,19 : 4,40. Die Quelle UH 862 überträgt auf die Nachkommenschaft einen höheren Gehalt des Endosperms an Proteinen. Ein hoher Gehalt an Proteinen hängt mit der länglichen Form des Kornes, mit seiner tiefen Rinne zusammen. Der Korrelationskoeffizient des Gehaltes an Proteinen mit der Kornbreite beträgt $-0,930$, was als Auswahlmerkmal in der Züchtung dient. Es wurde ein hochsignifikanter Koeffizient zwischen dem prozentualen Gehalt des Kornes und des Endosperms an Proteinen festgelegt ($0,7507^{+++}$). Die perspektivischen Neuzüchtungen auf der Grundlage von UH 862 und anderen Quellen überstiegen den Gehalt an Proteinen im Vergleich zum Sortendurchschnitt um $1,66\%$. Grosse Aufmerksamkeit wird auch der Frage des optimalen Gehaltes des Weizenkornes an Proteinen aus der fütterungstechnischen Sicht gewidmet.

entfernte Hybridisierung; genetische Quellen; morphologischer Bau des Weizenkornes; Futterwert des Weizens

Adresa autorů:

Ing. Valentina Ivanovna Mogileva, CSc., ing. Radko Pecka, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž, Šlechtitelská stanice 538 32 Uhřetice

MACHÁŇ, F. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Urychlení šlechtitelského procesu ve šlechtění ovsa*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 225-231.

Pro urychlení šlechtitelského procesu u ovsa byl vypracován intenzifikační postup, umožňující spojit výhody skleníkového pěstování kříženců raných generací získaných metodou křížení na odstřiženém stéble (EDS — ear detached stem) a posklizňové úpravy předčasně sklizených hybridních zrn. Uvedeným postupem lze také vytvořit linie ovsa s odolností proti kalamitním listovým chorobám. Postup umožňuje získat dvě generace ovsa ve vegetačním roce bez nároků na energii.

oves; intenzifikace šlechtění; hybridizace; posklizňová úprava zrna; rezistentní linie; úspora energie

Oves pozitivně reaguje na některé umělé zásahy do jeho biologie (Larsson, 1982; Macháň, 1983a, b; Šišlov, Šišlova, 1986). Toho lze využít při opatřeních zaměřených na urychlení počáteční fáze tvorby výchozích genotypů a zkrácení šlechtitelského procesu. Navržený pracovní postup vychází ze zvláštností vývoje rostlin ovsa při různých režimech světla a tepla (Wareing, Phillips, 1978; Merezko, 1981). Přitom využívá biologických zákonitostí umožňujících spojit výhody skleníkového pěstování kříženců získaných na odstřiženém stéble, posklizňové úpravy nezralých hybridních zrn, popřípadě dílčího otestování kříženců na významné listové choroby.

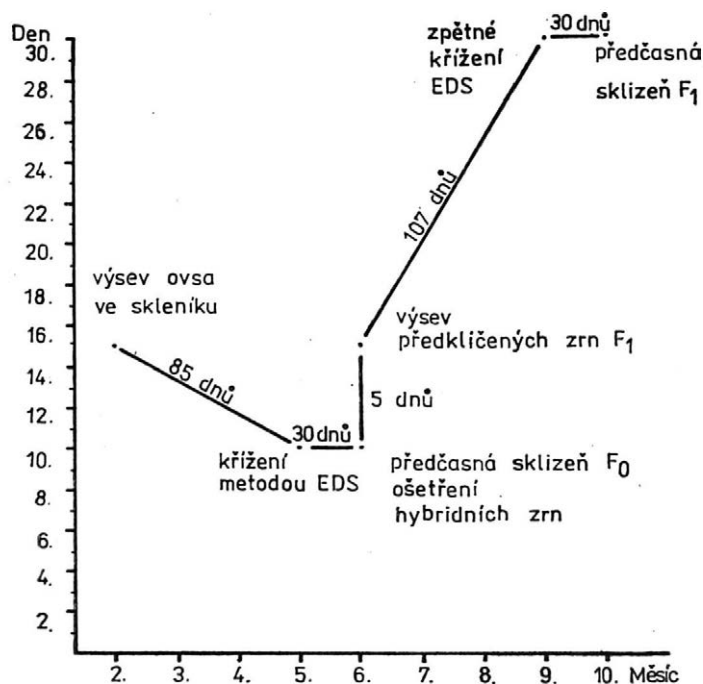
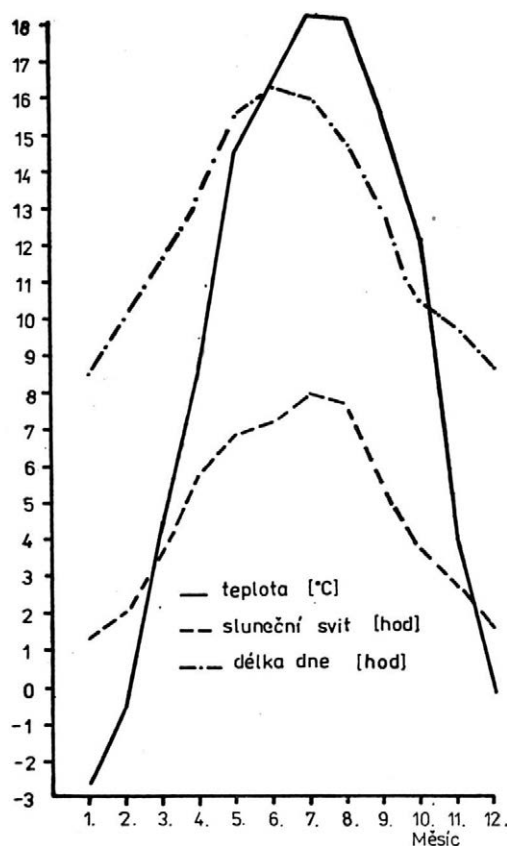
MATERIÁL A METODY

Postup byl ověřován v podmínkách Kroměříže (200—220 m nad mořem, průměrná teplota vzduchu 8,6 °C a umístění na 49° severní šířky) — obr. 1. Pokus byl založen ve skleníkových podmínkách bez osvětlení a přitápění. Návaznost jednotlivých zásahů je schematicky znázorněna v časové posloupnosti na obr. 2.

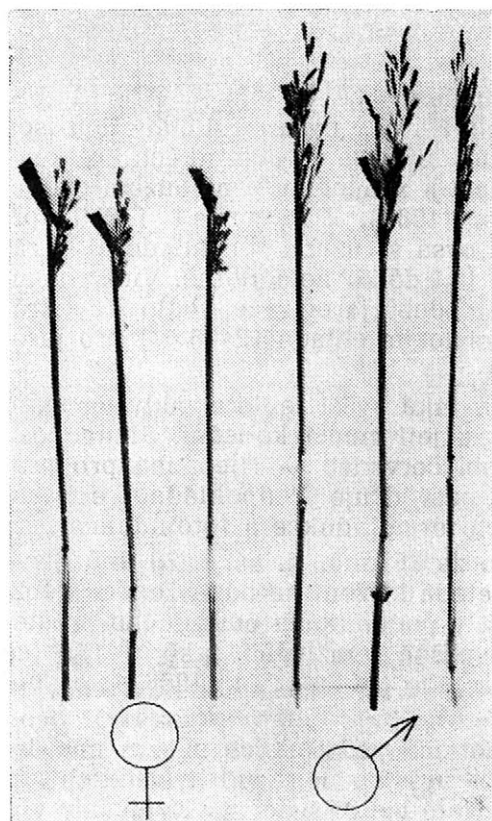
Výsev rodičovských komponent ve skleníku do volné půdy, hydroponických zařízení nebo Mitscherlichových nádob byl proveden okolo 15. února. Kultivace, ošetřování rostlin a ochrana probíhá v souladu s běžnou šlechtitelskou technologií.

Generativní křížení bylo provedeno metodou EDS (ear detached stem) — křížení lat ovsa na odstřiženém stéble (Macháň, 1983a). Intaktní laty ovsa se odstříhnou s částí stébela (30 cm) a připraví ke křížení (obr. 3). Kastrace mateřských lat se provede tradičním způsobem. Laty otcovské na stéble o 5 cm delším se přidají k mateřským za dva dny. Kultivace proběhla v roztoku 2% sacharosy s přídavkem Agronalu při pokojové teplotě. Proti volnému sprášení jsou laty chráněny celofánovým izolátorem (obr. 4). Pro lepší opylení mateřských komponent je vhodné izolátorem občas mírně zatřepat. Cukerný roztok je během kultivace třeba dvakrát vyměnit za současného zkrácení stébel.

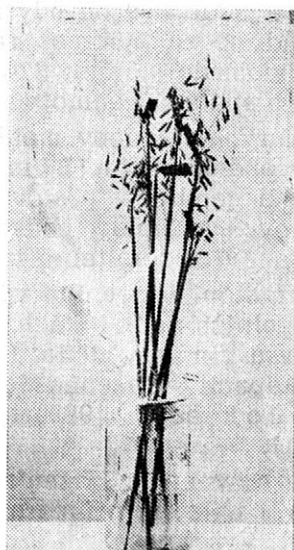
1. Klimatické podmínky (Kroměříž 1981 až 1985) — Climatic conditions (Kroměříž 1981—1985)



2. Tvorba hybridního osiva ova F₁ — F₁ B₁ ve skleníkových podmínkách (Kroměříž 1985 až 1986) — The formation of hybrid seed of F₁ — F₁ B₁ oat under greenhouse conditions (Kroměříž 1985—1986)



3. Vykastované mateřské laty a otcovské laty ovsa připravené pro křížení metodou EDS pod technickým izolátorem — Castrated maternal panicles and paternal panicles ready for crossing by the EDS method under technical isolater



4. Technický izolátor s mateřskými a otcovskými latami ovsa — Technical isolator with maternal and paternal panicles of oat

Navazujícím zásahem pro zkrácení doby kultivace je předčasná sklizeň a zvýšení klíčovosti nezralých hybridních zrn, ještě ne plně vyvinutých. Jako nejvhodnější se ukázala modifikace metody, kterou navrhl Teich (1980). Po přesušení lat (tři hodiny při teplotě do 40 °C) se zrno vydrolí a máčí se v 1% roztoku H_2O_2 (na 50 zrn 10 ml roztoku) po dobu 16 hodin při teplotě 20 °C. Klíčovost se hodnotí vyloužením nabobtnalého zrna na filtrační papír na klíčidlech nebo Petriho miskách a ponecháním klíčit ho při teplotě 4–7 °C. Vzházivost se hodnotí ve vegetačních nádobách, kam se vydrolené a ovlivněné zrno mělce vyseje (hloubka 1–2 cm) do hlinitopísčité zeminy a nechá se vzházet při teplotě 20 °C. Pro kontrolu klíčení i vzházení byly použity stejné postupy, pouze máčení bylo provedeno ve vodě.

Jiným možným postupem je ošetření předčasně sklizených hybridních zrn 0,01% roztokem kyseliny gibberelové, přičemž po předsušení lat je vydrolené zrno máčeno v roztoku GA (na 100 zrn 10 ml roztoku) po dobu 16 hodin při teplotě 20–25 °C. Klíčení a vzházení se hodnotí postupem jako u předchozí metody.

Výsev předklíčených hybridních zrn je možné uskutečnit 15. 6., tj. za pět dní po předčasné sklizni. V dalším období probíhá kultivace rostlin ve skleníku nebo fóliovém krytu za podmínek dlouhého dne (16 hodin). Rostliny je třeba ošetřovat proti bzunce ječně a mšicím Metationem E 50, případně proti listovým chorobám Fundazolem. Další křížení (zpětné) je možné uskutečnit v období okolo 30. 9. Vzhledem k požadovanému zkrácení vegetačního cyklu a úspoře energie je vhodné využít opět metody EDS, odstřižené laty v podzimním období dopěstovat v roztoku na malé ploše při minimálních nákladech na energii.

Oves jako obilnina obligátně dlouhodobní (Wareing, Phillips, 1978) vyžaduje k zakvetení dlouhý den. Nároky ovsu na dlouhý den jsou vyšší než u ostatních obilovin. Při pěstování ovsu v podmínkách krátkého dne, pokud rostlina vytvoří laty, dochází k značnému prodloužení období od vzcházení do metání (Merežko, 1980). Frimmel (1979) při zkoumání vlivu jarovizace na odrůdy ovsu s různou raností došel k závěru, že jednotlivé odrůdy reagují na její délku nejednotně. Více reagují odrůdy pozdnější než rané. Delší období jarovizace vedlo ke zkrácení období do metání. S potřebným obdobím chladu (2–5 °C) pro jarovizaci je spojená i samotná délka dne.

K urychlení doby metání přispívá také vyšší teplota půdy ve skleníku v období růstu (Limar, 1956) a její menší kolísání. Skutečnost, že druhá generace, pěstovaná v období červenec — říjen, má pro průběh jarovizace teploty podstatně vyšší, nasvědčuje předpokládané existenci vzájemné zastupitelnosti ve vztazích termoindukce a fotoindukce.

K metání u prvního výsevu došlo za 85 dnů, tj. asi o 20 dnů dříve než v polních podmínkách. Použitá metoda křížení na odstřiženém stéble se u ovsu plně osvědčila. Lze ji využít v podmínkách omezeného prostoru i kapacit zařízení. Metody je úspěšně využíváno také u pšenice (Smock et al., 1982) i ječmene jarního (Minařík, 1986 — osobní sdělení).

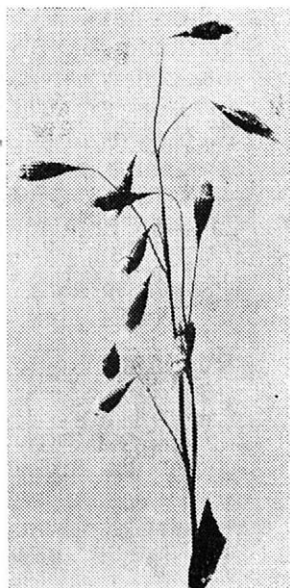
Ve srovnání s křížením ovsu v polních podmínkách bylo u nás dosaženo v tříletém průměru o 15–24 % vyššího nasazení hybridních zrn (tab. I). Vyšší nasazení zrn (obr. 5) v latě lze přisuzovat příznivému vlivu prostředí při raném výsevu (Šebánek a kol., 1983) a možnosti mechanického doopylení mateřských lat pod izolátorem v období hromadného pukání prašníků.

Vytvoření hybridních zrn a jejich dostačující HTZ je při využití metody EDS do značné míry závislé na vodivé schopnosti pletiv. Ma-

I. Křížení ovsu na odstřiženém stéble — procento nasazení hybridních zrn — Kroměříž 1983 až 1986 — Oat — ear crossing on detached stem — percent of fertility of hybrid grains — Kroměříž 1983–1986

Rok	Způsob předpěstování rostlin	Počet lat	Počet kvítků	Počet hybridních zrn	Procento nasazení
1983	skleník	185	1480	431	29,12
	pole	38	305	46	15,13
1984	skleník	154	1232	598	48,54
	pole	140	1120	375	33,48
1985	skleník	—	—	—	—
	pole	444	3552	605	17,03
1986	skleník	70	750	695	92,60
	pole	100	1003	687	68,50

5. Nasazení hybridních zrn v latě ovsa po křížení na odstřiženém stéble a dopěstování v cukerném roztoku —
The fertility of hybrid grains in an oat panicle after crossing on detached stem and finishing in sugar solution



CHÁŇ (1983b) zjistil, že např. uplatnění metody EDS u žita ozimého je méně účinné, dochází k menšímu nasazení embryí a snížené hmotnosti 1000 semen. Námi získaná hybridní zrna ovsa po dopěstování v cukerném roztoku měla hmotnost 1000 semen v rozmezí 20–30 g, tedy asi o 10 g nižším než normální zrna.

Ke zkrácení doby vegetace významně přispělo předčasné sklizení hybridních zrn. Již za 25 dnů po anthesi sklizená zrna měla dostatečně vyvinuté energetické rezervy pro růst. Předčasná sklizeň generace F_0 byla provedena za 30 dnů po anthesi (10. 6.). U 12 kombinací křížení ovsa metodou EDS s následným ovlivněním zrn H_2O_2 byla ve srovnání s kontrolou zvýšena klíčivost o 140 %, vzcházivost o 57 %. Po aplikaci GA (jedna kombinace) došlo pouze ke zvýšení vzcházivosti.

Počáteční růst vysazených naklíčených semen F_1 generace v Mitscherlichových nádobách byl zpočátku ovlivněn vytvořenou sušinou a energetickými rezervami, ale brzy se stav vyrovnal. Přemnožení F_1 generace po ošetření zrn H_2O_2 lze provádět také v podmínkách fóliového krytu, kde lze získat dostatečný počet (hybridních) zrn. Jejich výsev je však třeba provést do pečlivě připravené půdy a co nejdříve, aby byly využity podmínky dlouhého dne a vyšších teplot. K jarovizaci v červenci plně stačí nižší teploty v noci. V případě dřívějšího příchodu zimy lze laty ostříhat (již v období před kvetením) a dopěstovat v cukerném roztoku při pokojové teplotě s doplněním osvětlení na malé ploše.

V souvislosti s intenzifikačními opatřeními při pěstování ovsa vzrostl význam listových chorob. Škodlivost při absenci rezistentních odrůd může v závislosti na klimatických podmínkách dosáhnout vysokých hodnot. Zařazením vhodných zdrojů rezistence do generativního křížení a otestováním kříženců lze vhodně ovlivnit tvorbu rezistentních nebo tolerantních odrůd (Š e b e s t a, 1984).

Navržený postup vedení dvou generací ovsa ve skleníkových podmínkách je využitelný pro umělé testování rostlin ke kalamitním listo-

vým chorobám. V únoru se vyseje generace F₂, otestuje a vyselektují se napadené rostliny a následně v červnu se po ošetření předčasně sklizených zrn vysévá z ponechaných rezistentních rostlin generace F₃. Otestováním generace F₃ v juvenilním stadiu lze provést v období kolem 15. 7., otestováním rezistence v dospělosti asi 20. 9. Umělou inokulací a testováním rostlin lze vyselektovat výchozí rezistentní linie (Šebesta, 1972). Osvědčila se testovací metoda založená na detašovaných segmentech listů kultivovaných na benzimidazolovém agaru, kterou pracovali Jones a Hayes (1971). Výhodou metody je možnost využití laboratorních optimálních podmínek pro rozvoj parazita a její dobrá expeditivnost.

Využitím navrženého postupu lze dosáhnout:

- zkrácení doby potřebné pro vypěstování rostlin do anthesy;
- zvýšení nasazení hybridních zrn o 20–25 %;
- umožní se sklizeň nezralých zrn (20–30 dnů po anthesi);
- vyselektování náchylných rostlin k listovým chorobám nebo zjištění stupně „zdržovací odolnosti“;
- vypěstování dvou generací ovsa v roce bez nároku na energii;
- zkrácení šlechtitelského procesu;
- zlepšení pracovního prostředí.

Literatura

- FRIMMEL, G.: Vernalizationseffekte bei Sommerhafer. Z. Acker-Pfl.-Bau, 148, 1979, s. 263-274.
- JONES, T. — HAYES, J. D.: The effect of sowing date on adult plant resistance to *Erys. graminis* f. sp. *avenae* in oats. Ann. appl. Biol., 68, 1971, s. 31-39.
- LARSSON, S.: A simple, rapid and non-destructive screening method useful for drought resistance breeding in oats (*A. sativa* L.). Z. Pfl.-Zücht., 89, 1982, č. 3, s. 206-221.
- LIMAR, R. S.: Vliv zvýšené teploty půdní na růst a vývoj ovsa v různých etapách organogeneze. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 108, 1956, č. 6.
- MACHÁŇ, F.: Možnosti zkrácení šlechtitelského procesu u ovsa s omezenou spotřebou energie. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 19, 1983a, č. 2, s. 119-126.
- MACHÁŇ, F.: Vliv živných roztoků na tvorbu zrn ozimého žita při křížení na odstřiženém stéble. Agrochémia, 23, 1983b, č. 5, s. 122-124.
- MEREŽKO, V. E.: Fotoperiodičeskaja reakcia nekotorych sortov ovsa. Bjull. Vsesojuz. Inst. Rastenijev, 104, 1980, s. 39-45.
- SMOČEK, J. — NÁTROVÁ, Z. — FUČÍK, P. — LAML, F.: Ear crossing on detached stem. Scientia Agric. bohemoslov., 14, 1982, č. 2, s. 109-111.
- ŠEBÁNEK, J. a kol.: Fyziologie rostlin. Praha, SZN 1983.
- ŠEBESTA, J.: Infektionsmethoden zur Selektion auf Rostresistenz des Getreides im Gewächshaus und im Freiland. Ber. Arb. Tag. 1972, s. 185-197.
- ŠEBESTA, J.: Výzkum rezistence a tolerance ovsů k padlí travnímu. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. Úst. rostl. Výr. 1984.
- ŠÍŠLOV, M. L. — ŠÍŠLOVA, A. M.: Novyj metod kastraciji ovsa. Selek. i Semenov., 1986, č. 3, s. 21-22.
- TEICH, A. H.: Germination of immature winter wheat seed. Cereal Res. Commun., 8, 1980, č. 3, s. 495-499.
- WAREING, P. F. — PHILLIPS, I. D.: The control of growth and differentiation in plants. Oxford, 1978.

Došlo dne 13. 5. 1987

МАХАНЬ, Ф. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Ускорение селекционного процесса в селекции овса. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 225-231.

Для ускорения селекционного процесса у овса был разработан ход интенсификации, позволяющий соединить выгоды тепличного выращивания помесей ранних генераций полученных методом скрещивания на отрезанном стебле (EDC- раздельно колос и стебель) и послеуборочных обработок преждевременно убранных гибридных зерен. Приведенным ходом можно также создать линии овса с устойчивостью против массовым заболеваниям листьев. Ход позволяет получить две генерации овса в вегетационном году без затрат энергии.

овес; интенсификация селекции; гибридизации; послеуборочная обработка зерна; резистентные линии; экономия энергии

MACHÁŇ, F. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *Speeding up the Breeding Process in the Oat Breeding Programme*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 225-231.

To speed up the breeding process in oat, a programme of intensification was worked out, combining the advantages of growing the hybrids of early generations, obtained by the ear detached stem (EDS) method of hybridization, with the advantages of the post-harvest treatment of prematurely harvested grains. The proposed programme can also help to produce oat lines with resistance to calamity leaf diseases. Two generations of oat in one year can be obtained without requirements for energy.

oat; intensification of breeding; hybridization; post-harvest treatment of grain; resistant lines; energy savings

MACHÁŇ, F. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Beschleunigung des Züchtungsprozesses bei der Haferzüchtung*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 225-231.

Für die Beschleunigung des Züchtungsprozesses bei Hafer wurde ein Intensivierungsverfahren ausgearbeitet, das es uns ermöglicht, die Vorteile des Anbaus der Hybriden von frühreifenden Generationen im Glashaus mittels der Kreuzung auf dem abgeschnittenen Halm (EDS — ear detached stem) und der Nacherntebehandlung der vorzeitig geernteten Hybridkörner zu vereinigen. Das erwähnte Verfahren ermöglicht uns auch, Haferlinien mit Resistenz gegen kalamite Blattkrankheiten zu züchten. Es gestattet uns ferner, zwei Hafergenerationen im Vegetationsjahr ohne jeden Energieaufwand zu gewinnen.

Hafer; Züchtungsintensivierung; Hybridisierung; Nacherntebehandlung des Kornes; resistente Linien; Energieersparnis

Adresa autora:

Ing. František Macháň, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

100. VÝROČÍ NAROZENÍ prof. dr. FRANTIŠKA FRIMMELA — VÝZNAMNÉHO ČESKOSLOVENSKÉHO GENETIKA A ŠLECHTITELE (1888—1988)

Prof. dr. F. Frimmel-Traisenu patřil v historii rozvoje československé genetiky a šlechtění rostlin k velmi výrazným postavám, které nesporně vložili svou práci významný vklad v rozvoj těchto vědních oblastí.

Narodil se 6. dubna 1888 ve Vídni. Po absolvování gymnázia nastoupil v roce 1907 na vídeňskou univerzitu, kde studoval přírodní vědy. V roce 1912 studium ukončil obhájením vědecké práce *Die untere Cuticula des Taxus — blattes, ein Lichtreflektor*. Poté nastoupil jako asistent na katedře šlechtění rostlin u prof. E. Tschermaka a v roce 1914 jako asistent v nově zřízeném (v roce 1912) výzkumném ústavu Mendeleum v Lednici na Moravě. Pobyt prof. Frimmela v Mendeleu byl přerušen první světovou válkou, ale v roce 1918 se do ústavu vrací a až do roku 1947 je jeho vedoucím.

Dnes je již značně obtížné plně obsáhnout širokou vědeckovýzkumnou činnost prof. Frimmela. Jeho obrovská šíře zájmů z hlediska objektů, které studoval, a také metodologických a šlechtitelských přístupů je vyjádřena více než 90 vědeckými pracemi.

V počátcích své práce systematicky studoval sortimenty zelenin, květin, ale také polních plodin a získané znalosti pak uplatňoval ve vlastní výzkumné a šlechtitelské činnosti. Prof. Frimmel byl jedním z prvních šlechtitelů, který docenil význam heterozního efektu a prakticky ho ve své práci využíval. Již v roce 1925 publikoval řadu prací o heterozním efektu u rajčat a tabáku. Navrhl na základě podrobného hodnocení řady hybridních kombinací rajčat, vykazujících vysoký efekt heteroze, jejichž výrobu a přednostní při pěstování ekonomicky zdůvodnil. Podobně vyzkoušel a doporučil k pěstování meziodrůdový hybrid silážní kukuřice pod názvem Valtický bastard, který vznikl křížením odrůdy 'Triumph' a odrůdou 'Valtická zušlechtěná', dále hybridní kombinaci tabáku pod názvem 'Heterosis VK', která se uplatnila i ve výrobě od roku 1950. Studium jevu heteroze se zabýval i u dalších plodin (mrkve, špenátu a papriky).

Velmi úspěšná byla i jeho praktická šlechtitelská činnost. Z jeho materiálů uplatnění našla zejména rámcová metoda pro šlechtění cizosprašných rostlin, kterou vtipně nazval "Miss metoda".

Velmi úspěšná byla i jeho praktická šlechtitelská činnost. Z jeho materiálů vznikly známé Lednicko-Znojemské okurky nakládačky, keřková olejná bezslupková tykev, odrůda cukrového melounu 'Lednický cukrový', odrůda papriky 'Moravská ovocná' a také odrůda salátu 'Lednický'.

Velmi plodná byla i jeho práce ve výzkumu tabáku ve Strážnici a pak ve Velkém Bábě, kam přešel v roce 1947 v důsledku administrativních zásahů v období lysenkismu. Nehledě na situaci v genetice u nás v roce 1951 vyšlo velice významné dílo prof. Frimmela *Die Praxis der Pflanzenzüchtung*.

Hluboké znalosti genetiky a šlechtitelské práce byly základem i jeho rozsáhlé pedagogické činnosti. Prof. Frimmel měl široké kontakty s vědeckým světem a ve 30. letech se jako člen delegace vědeckých pracovníků zúčastnil cesty do SSSR, kde měl možnost poznat práci v této době velmi úspěšných genetiků a šlechtitelů, včetně N. I. Vavilova.

Prof. Frimmel zemřel dne 19. 11. 1957 a je pochován v Lednici.

Naše společnost za zásluhy o rozvoj teorie i praxe šlechtění rostlin mu udělila v roce 1956 státní vyznamenání — Řád práce. In memoriam mu byla v roce 1965 udělena stříbrná medaile J. G. Mendla a v roce 1966 pak zlatá medaile VŠZ v Brně při příležitosti 150. výročí založení vysokého zemědělského školství.

Svůj životní postoj k současnosti prof. Frimmel charakterizoval při udělení Řádu práce takto: „Dnešní stav naší civilizace a způsob spolužití jednotlivců v podstatě závisí od současného technického rozvoje. Spolu s tím se vyvíjí i sociální struktura. Povinnosti jednotlivce je, aby se s porozuměním začlenil do tohoto celkového vývoje a aby podle svých možností napomáhal rozvíjet tento proces. Za jeden z nejzávažnějších problémů považuji to, do jaké míry se podaří sladit přirozený egoismus jedince se službou celku tak, aby se spolupráce na harmonickém pokroku naší kultury stala radostně pocíťovanou povinností, která by určovala celý životní, pracovní i názorový postoj každého z nás“.

Tato slova vyjadřují kredo vědce, pedagoga a člověka, který je naplňoval svou celoživotní prací, a současně jsou i odkazem pro jeho následovníky.

Doc. dr. Jan Vožda, CSc.

DOBIAŠ, A. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Šľachtenie mnoholístkových odrôd lucerny*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 233-240.

V rokoch 1981 až 1982 boli vyselektované zo stredoeurópskych odrôd lucerny a z americkej odrody 'Multileaf' rastliny s viac než tromi lístkami na liste (4 až 8 lístkov na liste) a boli zahrnuté do rekurentnej selekcie. Po nakrížení vybraných genotypov sme získali v druhom cykle rekurentnej selekcie početný materiál mnoholístkových rastlín. Z nich rastlina č. 6/20 mala nepárnerovitý listy až s 11, 12 a 13 lístkami na liste a s plošne rozšíreným stopkovým repikom. Výsledky ukázali na ďalšie možnosti selekcie genotypov lucerny s veľkým počtom lístkov na liste. Za predpokladu kontroly znaku niekoľkými recesívnymi génmi je možné usúdiť, že hranica variability 11 až 13 lístkov na liste lucerny nie je konečná. Bola vypracovaná klasifikácia znaku mnoholístkovosti lucerny v deväťbodovej stupnici.

Medicago sativa L.; mnoholístkové genotypy; 11 až 13 lístkové listy; klasifikácia znaku

Pri šľachtení intenzívnych odrôd lucerny sa z hľadiska kvality kladie dôraz na vysoký podiel listovej hmoty v úrode krmiva. Odborníci zdôrazňujú úzky vzťah medzi podielom listov a obsahom bielkovín a odporúčajú šľachtením dosiahnuť približne hranicu 50 % listovej hmoty v úrode krmiva (Clavier, 1977; Hanson, 1972; Ivanov, 1980; Marten, 1974). Jednou z možností zvýšenia podielu listov v hmote lucerny je vytvorenie genotypov s nepárnerovitými listami s väčším počtom lístkov na liste, než majú terajšie trojlístkové genotypy.

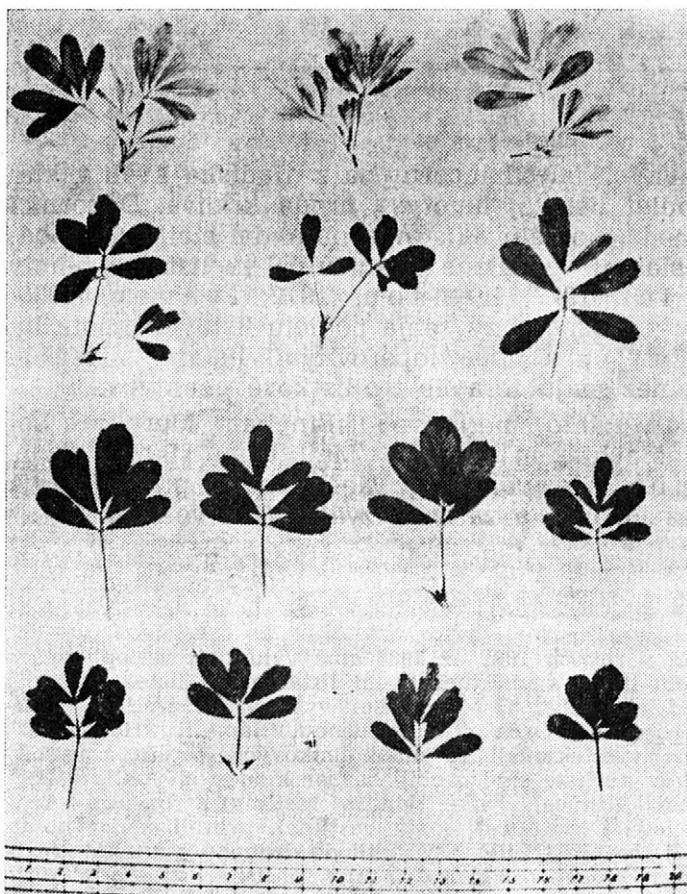
Prvé výskumné práce v tomto smere urobili Bingham, Murphy a Lowe a zakončili ich vyšľachtením odrody 'Multileaf' (Bingham, Murphy, 1965; Murphy, Lowe, 1980). Cieľom našej práce je zvýšiť počet lístkov na liste lucerny a zároveň zväčšiť ich veľkosť.

MATERIÁL A METÓDY

V prvom cykle selekcie v rokoch 1981 až 1983 sme vyhľadali v populáciách lucerny 31 rastlín s výskytom listov s viac než tromi lístkami na liste (spravidla päť lístkov) a označili sme ich ako ML 1 až ML 31. Boli vyselektované z individuálnych porastov odrôd 'Langensteiner', 'Orca', 'Bendelebener', 'Bánkuti', 'Hodonínka', 'Palava' a iných. Ďalej sme vyselektovali 18 mnoholístkových rastlín z odrody 'Multileaf'. Podľa počtu lístkov na liste sme urobili rozbor klonových rastlín ML 1 až ML 11 a ML 13 (na jednej kvitnúcej stonke klonovej rastliny) a rozbor 18 rastlín z odrody 'Multileaf' (na jednej kvitnúcej stonke rastliny), vybrali sme vyhovujúce genotypy, ručne nakrížili (bez kastrácie) a zaradili do druhého cyklu rekurentnej selekcie (výsadba F₁ v júni 1986, spon 0,25 x 0,50 m).

Rozbory mnoholístkových klonov lucerny ML 1 až ML 13 z prvého cyklu selekcie ukázali, že výskyt jedincov so štyrmi až siedmymi lístkovými listami bol v populáciách stredoeurópskych odrôd lucerny malý (6,3 %). Najviac (19,6 %) sme ich zaznamenali pri klone ML 5 z odrody 'Langensteiner' (tab. I). Klony ML 10 a ML 13 mali iba trojlístkové listy, hoci ich materské rastliny mali na základe prvej selekcie malé zastúpenie mnoholístkových listov. Naznačuje to na možný vplyv prostredia (teplota, fotoperiôda), ale aj na vplyv klonovania z rôznych častí stoniek rastliny na formovanie počtu lístkov na liste.

V dostupných genetických zdrojoch lucerny bola frekvencia viac než trojlístkových listov malá, preto sme do selekcie zahrnuli novú americkú odrodu 'Multileaf' (Murphy, Lowe, 1980). Z malého počtu získaných semien tejto odrody sme vysadili 90 rastlín. Ich rozbory ukázali, že 80 % rastlín malo iba trojlístkové listy a 20 % (18 rastlín) bolo mnoholístkových. Ich rozbor ukázal, že mali necelých 40 % (39,7 %) trojlístkových listov a 60,3 % mnoholístkových listov, z toho najviac päťlístkových (45,9 %) — tab. II. Zaznamenali sme aj výskyt šesť-, sedem- a osemlístkových listov. Najviac mnoholístkových listov mali rastliny č. 7—32 (92,3 %) a č. 7—18 (91,7 %). Lístky mnoholístkových rastlín boli sprá-



1. Listy materskej mnoholístkovej rastliny č. 7-34, vyselektovanej z lucerny odrody 'Multileaf' — Leaves of multifoliate maternal plant no. 7-34 selected from the 'Multileaf' lucerne variety

I. Počet lístkov na liste rastlín lucerny ML 1 — ML 13 (VÚRV Piešťany, 1. kosba 1982) — The number of leaflets per leaf in the ML 1 — ML 13 lucerne plants (VÚRV Piešťany, 1st cut, 1982)

Označenie	Pôvod	Počet klonových rastlín	Počet listov
ML 1	Langensteiner × F 34, F ₁	17	283
ML 2	Langensteiner, A 4-1	16	234
ML 3	Langensteiner, C 16-3	18	282
ML 4	Langensteiner, E 16-9	20	347
ML 5	Langensteiner, A 46-14	20	315
ML 6	F 34 (Orca), A 47-13	6	90
ML 7	Bendelebener, A 4-20/3	7	120
ML 8	Bánkuti, C 2-23, klon 1	10	162
ML 9	Bánkuti, C 2-23, klon 2	8	109
ML 10	Hodonínka, 1977-1	10	165
ML 11	Hodonínka, 1977-2	10	149
ML 13	Palava, 1977	8	129
Spolu		150	2385

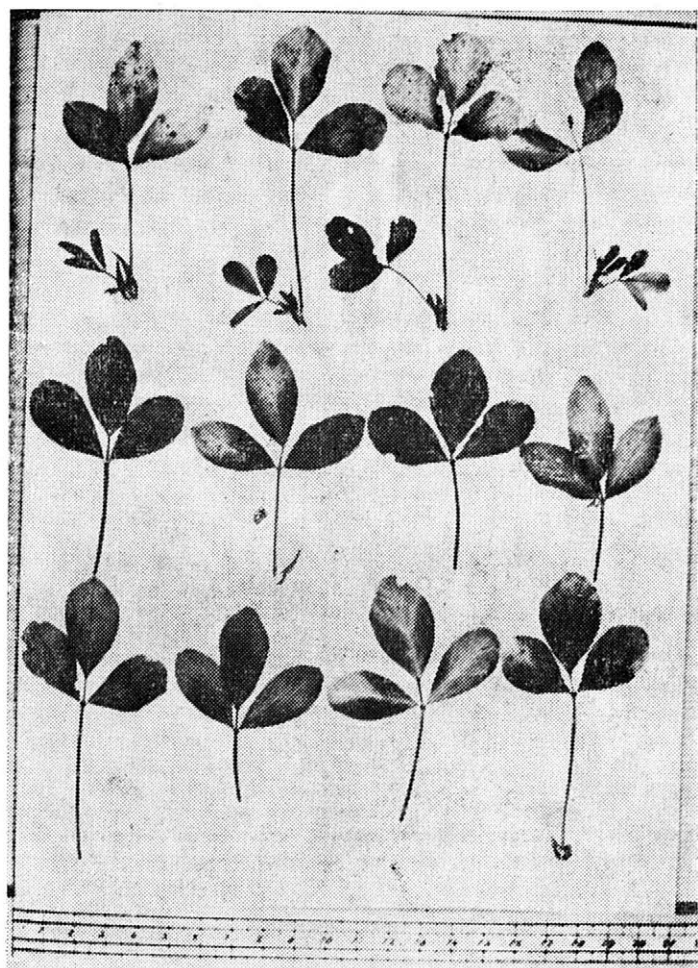
Počet a percento listov s tromi až siedmymi lístkami											
Označenie	3		4		5		6		7		priemerný počet lístkov
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%	
ML 1	262	92,6	15	5,3	4	1,4	2	0,7	—	—	3,10
ML 2	224	95,8	5	2,1	5	2,1	—	—	—	—	3,06
ML 3	277	98,2	2	0,7	3	1,1	—	—	—	—	3,03
ML 4	328	94,5	11	3,2	8	2,3	—	—	—	—	3,08
ML 5	253	80,4	25	7,9	30	9,5	6	1,9	1	0,3	3,34
ML 6	85	94,5	3	3,3	2	2,2	—	—	—	—	3,08
ML 7	119	99,2	1	0,8	—	—	—	—	—	—	3,01
ML 8	142	87,7	8	4,9	11	6,8	—	—	1	0,6	3,21
ML 9	103	94,4	3	2,8	3	2,8	—	—	—	—	3,08
ML 10	165	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	3,00
ML 11	147	98,6	1	0,7	1	0,7	—	—	—	—	3,02
ML 13	129	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	3,00
Spolu	2234	93,7	74	3,1	67	2,8	8	0,3	2	0,1	3,10

$\bar{x} = 3,10$; $V = 0,177$; $s = 0,421$; $s_{\bar{x}} = 0,009$; $v\% = 13,567$

II. Počet lístkov na liste mnoholístkových rastlín lucerny, vyselektovaných z odrody 'Multileaf' (VÚRV Piešťany, 1. kosba 1982) — The number of leaflets per leaf in multifoliate lucerne plants selected from the 'Multileaf' variety (VÚRV Piešťany, 1st cut, 1982)

Označenie rastliny	Počet listov na stonke	Počet a percento listov s tromi až ôsmymi lístkami						Priemerný počet lístkov na liste
		3	4	5	6	7	8	
A 7-5	12	8 66,7	—	3 25,0	—	1 8,3	—	3,83
A 7-9	14	6 42,9	—	5 35,7	—	3 21,4	—	4,57
B 7-10	15	5 33,3	—	10 66,7	—	—	—	4,33
C 7-1	16	4 25,0	1 6,3	11 68,7	—	—	—	4,44
C 7-4	12	6 50,0	2 16,6	4 33,4	—	—	—	3,83
D 7-2	19	4 21,1	—	15 78,9	—	—	—	4,58
D 7-5	12	3 25,0	—	9 75,0	—	—	—	4,50
D 7-8	14	7 50,0	—	6 42,9	1 7,1	—	—	4,07
D 7-10	8	4 50,0	2 25,0	2 25,0	—	—	—	3,75
7-3	16	4 25,0	1 6,2	8 50,0	—	3 18,8	—	4,81
7-8	14	7 50,0	7 50,0	—	—	—	—	3,50
7-18	12	1 8,3	—	8 66,8	1 8,3	1 8,3	1 8,3	5,33
7-17	14	8 57,1	1 7,1	1 7,1	1 7,1	3 21,5	—	4,29
7-25	16	9 56,3	2 12,5	5 31,2	—	—	—	3,75
7-29	21	14 66,7	1 4,8	6 28,5	—	—	—	3,62
7-30	13	3 23,1	1 7,7	8 61,5	—	1 7,7	—	4,62
7-32	13	1 7,7	2 15,3	10 77,0	—	—	—	4,69
7-34	16	8 50,0	1 6,3	7 43,7	—	—	—	3,94
Celý soubor	257	102	21	118	3	12	1	4,24
	%	39,7	8,1	45,9	1,2	4,7	0,4	
$\bar{x} = 4,241; V = 1,907; s = 1,381; s_{\bar{x}} = 0,086; v\% = 32,561$								

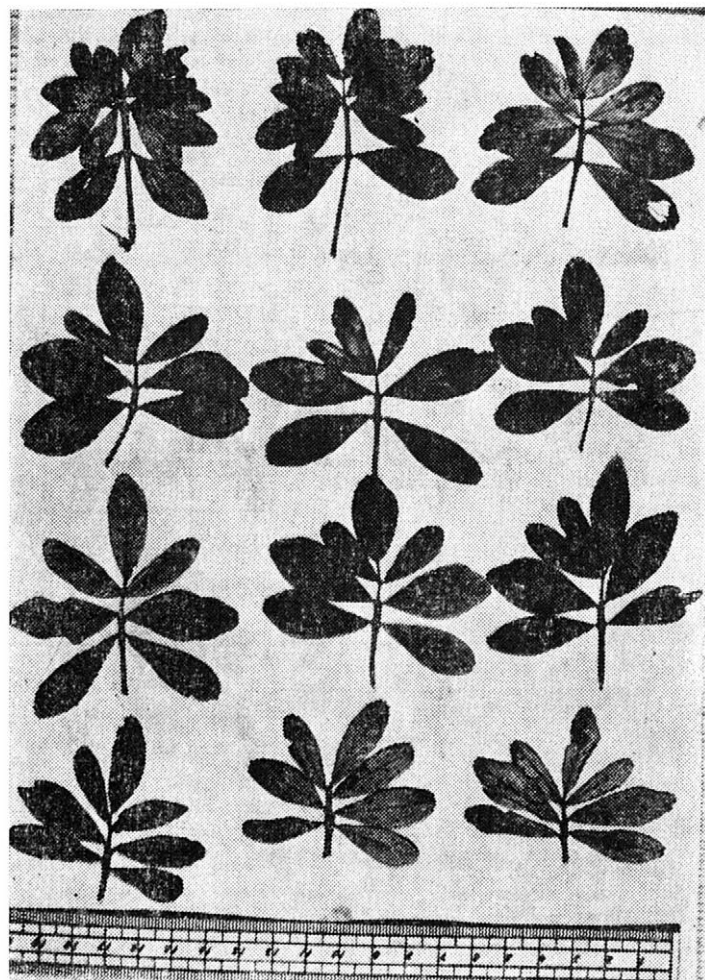
2. Listy otcovského trojlístkového klonu lucer-
ny č. B 56-6 z odrody
'Langensteiner' — Lea-
ves of paternal three-
-leaflet lucerne clone
no. B 56-6 selected from
the 'Langensteiner' va-
riety



vidla menšie a predĺžené, ale vyskytli sa tiež rastliny s väčšími lístkami. Niektoré z vyselektovaných mnoholístkových rastlín boli zaradené do druhého cyklu rekurentnej selekcie po nakrížení s mnoholístkovými i trojlístkovými rastlinami.

Prvé pozorovania generácie F_1 v roku 1986 ukázali na možnosť zvýšenia veľkosti lístkov a ďalšieho zvýšenia počtu lístkov na liste (tab. III, obr. 3). V generácii F_1 , vytvorenej krížením mnoholístkovej rastliny č. 7—34 z odrody 'Multileaf' (obr. 1) s veľkolístovým trojlístkovým klonom lucerney B 56—6 z odrody 'Langensteiner' (obr. 2), sme vyselekovali rastlinu č. 6—20, ktorej listy mali 5 až 13 lístkov (obr. 3, tab. III). Takýto počet lístkov na liste lucerney nebol vo svetovej literatúre dosiaľ zaznamenaný. Stopkový rapík zložených nepárnooperovitých listov rastliny (obr. 3) bol plošne rozšírený, čo môže prispieť k dokonalejšiemu využitiu svetelnej energie.

Dedičnosť znaku mnoholístkovosti tetraploidnej lucerney nebola dosiaľ popísaná. Pri diploidnej lucerne predpokladajú Bingham a Murphy (1965) kontrolu znaku recesívnym génom (mf) a ďalšími dvoma, ktoré ovplyvňujú variabilitu znaku. Aj pri tetraploidoch lucerney



3. Mnoholístkové listy kríženca lucerny 6-20 (7-34 × B 56-6) v generácii F₁ — The multifoliate leaves of lucerne hybrid 6-20 (7-34 × B 56-6) in the F₁ generation

je možné predpokladať systém kontroly znaku mnoholístkovosti niekoľkými recesívnymi génmi. Ich spoločným účinkom sa znak môže prejavovať v širšej variabilite, čoho dôkazom by mohol byť výskyt 11-, 12- a 13-lístkových listov na rastline. Je možné predpokladať, že zistená horná hranica variability 11 až 13 lístkov na liste lucerny nie je konečná.

Šľachtenie mnoholístkových odrôd lucerny je sťažené recesívnou povahou znaku, ktorý sa v heterozygótnych potomstvách tetraploidnej lucerny prejavuje len vo veľmi malej frekvencii. Napriek tomu sa ukázali ďalšie možnosti šľachtenia genotypov lucerny s veľkým počtom lístkov na liste cestou rekurentnej selekcie.

Na základe poznatkov zo selekcie sme navrhli klasifikáciu mnoholístkovosti lucerny ako odrodového znaku podľa výskytu mnoholístkových listov (viac než tri lístky na liste) nasledovne:

1	veľmi nízky výskyt	< 15 %
2		16 — 25 %
3	nízky výskyt	26 — 35 %
4		36 — 45 %

III. Počet lístkov na liste mnoholístkovej rastliny lucerny 6—20 (F₁) (VÚRV Piešťany, 29. 9. 1986) — The number of leaflets on a leaf in plant 6—20 of multifoliate lucerne (F₁) (VÚRV Piešťany, September 29, 1986)

Počet listov	Počet listov s 1 až 13 lístkami												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Listy na stonkách a ich vetvách prvého radu:													
674	4	13	168	103	178	76	115	9	4	1	1	1	1
100 %	0,59	1,93	24,93	15,28	26,41	11,28	17,06	1,33	0,59	0,15	0,15	0,15	0,15
$\bar{x} = 4,82; V = 2,66; s = 1,63; s_{\bar{x}} = 0,06; v\% = 33,79$													
Listy na vetvách druhého radu:													
365	—	9	319	15	19	1	2	—	—	—	—	—	—
100 %	—	2,47	87,40	4,11	5,20	0,27	0,55	—	—	—	—	—	—
$\bar{x} = 3,151; V = 0,365; s = 0,604; s_{\bar{x}} = 0,032; v\% = 19,164$													
Listy na celej rastline:													
1039	4	22	487	118	197	77	117	9	4	1	1	1	1
100 %	0,38	2,12	46,87	11,36	18,96	7,41	11,26	0,86	0,38	0,10	0,10	0,10	0,10
$\bar{x} = 4,24; V = 2,49; s = 1,58; s_{\bar{x}} = 0,049; v\% = 37,25$													

5	priemerný výskyt	46 — 55 %
6		56 — 65 %
7	vysoký výskyt	66 — 75 %
8		76 — 85 %
9	veľmi vysoký výskyt	> 85 %

Klasifikácia znaku bola zaradená do klasifikátora rodu *Medicago* L. (Kolektív, 1985). Znak navrhujeme hodnotiť v prvej alebo druhej kosbe na štyroch stonkách rastliny na začiatku kvitnutia, prípadne orientačne na jednej rozkvitnutej stonke rastliny.

Literatúra

- BINGHAM, E. T. — MURPHY, R. P.: Breeding and morphological studies on multifoliate selections of alfalfa, *Medicago sativa* L. Crop Sci., 5, 1965, č. 3, s. 233-235.
 CLAVIER, C.: Le problème de la richesse en azote chez la luzerne. Nouv. fourrages à l'INRA, Versailles. 1977, s. 261-264.
 HANSON, C. H.: Alfalfa science and technology. Madison, Wisconsin, USA, 1972, s. 812.
 IVANOV, A. I.: Ljucerna. Moskva, Kolos 1980, s. 349.
 KOLEKTÍV: Klasifikátor genus *Medicago* L., Praha, VÚRV 1985, s. 40.
 MARTEN, G. C.: Quality evaluation of leaf and stem tissue of alfalfa. In: 24th alfalfa improv. Conf. University of Arizona, 1974.
 MURPHY, R. P. — LOWE, C. C.: Multileaf. Report of meet. of national certified alfalfa variety rev. board. December, 9, 1980.

Došlo dne 8. 7. 1987

ДОБИАШ, А. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): **Селекция многолистковых сортов люцерны**. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 233-240.

В 1981—1982 гг. были отобраны из среднеевропейских сортов люцерны и из американского сорта 'Multileaf' растения с более чем тремя листиками на листе (4—8 листиков на одном листе) и были введены в возвратную селекцию. После скрещивания выбранных генотипов получили во втором цикле возрастной селекции многочисленный материал многолистковых растений. Из них растение № 6/20 имело непарноперистые листья даже с 11-ью, 12-тью и 13-тью листиками на листе и с расширением площади ножи черешка. Результаты показали на следующие возможности селекции генотипов люцерны с большим количеством листиков на листе. При выполнении предпосылок контроля признака несколькими рецессивными генами можно судить о том, что граница вариабильности 11—13 листиков на листе люцерны не является окончательной. Разрабатывали классификацию признака многолистковости люцерны в девяти бальной шкале.

Medicago sativa L.; многолистковые генотипы; 11—13 листовые листья; классификация признака

DOBIAS, A. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): **Breeding the Multifoliolate Varieties of Lucerne**. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 233-240.

Plants with more than three leaflets in a leaf (four to eight leaflets per leaf) were selected from the Central European lucerne varieties and from the American variety 'Multileaf' in 1981—1982, and were included in recurrent selection. The selected varieties were crossed and ample material of multifoliolate plants was obtained in the second cycle of recurrent selection. Of this material, plant no. 6/20 had odd-pinnate leaves, each with 11, 12 or 13 leaflets and with a widened flat stem. The results suggest further possibilities of selecting lucerne genotypes with a high number of leaflets on a leaf. Assuming that the trait is controlled by several genes, it can be concluded that 11 to 13 leaflets on a leaf is not the ultimate boundary. A nine-point scale was worked out for the classification of the "multifoliolate" trait of lucerne.

Medicago sativa L.; multifoliolate genotypes; 11- to 13-leaflet leaves; classification of trait

DOBIAS, A. (Forsschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): **Züchtung vielblättriger Luzernesorten**. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (3) : 233-240.

In den Jahren 1981 bis 1982 wurden aus den mitteleuropäischen Luzernesorten und der amerikanischen Sorte Multileaf Pflanzen mit mehr als 3 Blättchen je Blatt (4 bis 8 Blättchen je Blatt) selektiert und in die sog. rekurrente Selektion eingegliedert. Nach der Kreuzung der ausgewählten Genotypen gewannen wir im zweiten Zyklus der rekurrenten Selektion ein zahlreiches Material von vielblättrigen Pflanzen. Die Pflanze Nr. 6/20 hatte unpaariggefiederte Blätter mit 11, 12 und 13 Blättchen je Blatt mit einem flach verbreiterten Blattstiel. Die Ergebnisse deuten auf weitere Möglichkeiten zur Selektion der Luzernegenotypen mit einer grossen Zahl von Blättchen je Blatth in. Die Kontrolle des Merkmals anhand von mehreren rezessiven Genen lässt die Annahme zu, dass die Variabilitätsgrenze von 11 bis 13 Blättchen je Blatt nicht endgültig ist. Es wurde eine Klassifikation des Merkmals „Vielblättrigkeit“ im Rahmen einer 9-Punkt-Skala erarbeitet.

Medicago sativa L.; vielblättrige Genotype; Blätter mit 11 bis 13 Blättchen; Klassifikation des Merkmals

Adresa autora:

Ing. Andrej Dobias, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

ÚLOHA BIOMETRIKY V ZEMĚDĚLSKÉM VÝZKUMU A 20 LET ČINNOSTI KOMISE MATEMATICKÝCH METOD A VÝPOČETNÍ TECHNIKY ČSAZ

Projev doc. ing. dr. J. R o d a, DrSc., odstupujícího předsedy komise matematických metod a výpočetní techniky ČSAZ, na zasedání komise konaném dne 29.—30. 10. 1987 na Kladně

Matematická analýza experimentálních výsledků je dnes samozřejmým předpokladem každé seriózní vědecké práce. Ohlédneme-li se zpět, až do doby prvních poválečných let, setkáme se s poměry značně odlišnými. Jako jeden z prvních poválečných absolventů Vysoké zemědělské školy v Brně a začínající pracovník ve výzkumu, tj. v Ústavu genetiky a šlechtění bývalých Zemských výzkumných ústavů zemědělských v Brně, jsem měl možnost získat přehled o tehdejší metodologii vědecké práce.

Je nutné zdůraznit, že jsme vycházeli z tradic, které zejména v odrůdovém zkušebnictví formovali prof. Chmelař a Šimonov v Brně a prof. Jelínek v Praze. Tito nám jako první vštěpovali zásady pokusnické práce a využívání analytických, tehdy dostupných metod, které se opíraly o testy základních statistických veličin, zatímco techniku a možnosti analýzy rozptýlu jsme objevovali sami během následujících let. Nelze též nevzpomenout vlivu prací doc. Kříženeckého z VŠZ v Brně, opírajících se převážně o korelační a regresní analýzy, i vlivu prof. Hrubého z Karlovy univerzity a jeho útlé metodické publikace *Variabilita a korelace v biologii*. Nicméně prosazování těchto, dnes samozřejmých metodologických principů, nebylo vždy jednoduché. U starších, a tudíž nám nadřazených vědeckých pracovníků, přezívaly často konzervativní názory, že procentuální vyjádření vlivu pokusných ošetření by mělo stačit k formulaci závěrů a statistické testy byly v oponentských a lektorských posudcích označovány za zbytečný formalismus. Nemám v úmyslu rozvádět tyto reminiscence, chtěl jsem pouze nastínit atmosféru, v níž jsme začínali a snažili se uplatňovat požadavky na exaktní vědeckou práci, a to nejen při řešení daných úkolů, ale i ve výuce a osvětě. Ve výzkumu se podařilo tyto snahy formálně legalizovat zařazením etap do dílčích úkolů *Výzkum polněpokusnických systémů a metod — jejich zpracování v agrotechnice, Výzkum šlechtitelských metod*, a to do roku 1955, pak zřízením státního úkolu *Pokusnická technika v rostlinné výrobě*, který přetrval několik pětiletěk, prakticky do roku 1975 a zahrnoval dva dílčí úkoly — *Pokusnická technika a biometrická analýza a Mechanizace šlechtění a polního pokusnictví*. Do roku 1980 pak pokračoval jako dílčí úkol *Biometrické metody a využití SAPO v genetice a šlechtění*. V rámci této jednotné koordinované problematiky se podařilo sjednotit úkoly z oblasti pokusnické a analytické metodologie, i polně pokusnických mechanizačních snah. Do řešení byly zapojeny Výzkumné ústavy rostlinné výroby v Praze a Piešťanech, specializované výzkumné ústavy a Výzkumný ústav zemědělské techniky v Praze-Řepích. Z ostatních pracovišť je nutné připomenout významný přínos Matematického ústavu ČSAV, výpočetního střediska podniku Xaverov a tehdejší katedry šlechtění a semenářství Vysoké školy zemědělské v Brně. Toto komplexní pojetí bylo velkým přínosem a je škoda, že nepřetrvalo reorganizace zemědělského výzkumu. Nelze ovšem tvrdit, že by se tato problematika dnes neřešila, spíše je nutné vyzvednout často vysokou úroveň analytických přístupů, poplatných rychlému rozvoji teoretických disciplín z oblasti matematické statistiky, jakož i možnostem, které skýtá moderní výpočetní technika. Chybí zde však jednotící hledisko, a tedy i administrativní a organizační základna, která by sdružovala řešitele těchto metodologických otázek z teoretické i aplikační oblasti. V důsledku toho jsou úkoly řešeny odtržené v rámci specializovaných péstebních a biologických disciplín.

Obdobný osud stihl do jisté míry i vysokoškolskou výuku této nové disciplíny, tj. biometrické a pokusnické techniky. První přednášky na VŠZ v Brně se datují od roku 1961, pravidelná dvousemestrální výuka probíhala prakticky od roku 1965

do roku 1977. Po zkrácení studia o rok byly postiženy právě tyto disciplíny, takže v původním rozsahu se již nepřednášejí. Tento nedostatek se v poslední době kompenzuje zřizováním postgraduálního studia pro vybrané pracovníky.

Nicméně nebude bez zajímavosti alespoň velice stručně shrnout témata, jejichž řešením jsme se ve výzkumu zabývali. Tak v první polovině 70. let šlo o projektování a organizaci pokusů, jejichž zpracování a interpretaci, a to v agrotechnice, šlechtění a odrudovém zkušebnictví s přihlédnutím ke specifickým jednotlivých hospodářských plodin. Další téma se týkalo efektivnosti pokusných uspořádání, včetně pokusných sérií a ekonomických aspektů. Dále to byly aplikace biometrické analýzy ve šlechtění, včetně modelování biologických systémů a studia výnosové struktury. S tím úzce souvisely mechanizace šlechtění a polního pokusnictví, v jejichž rámci byla vypracována soustava strojů, analyzován současný stav a navržen vývoj pokusnické techniky. V další pětiletce byly již mechanizační otázky vyčleněny a pozornost se soustředila na koncepci a systémy hodnocení, především s ohledem na šlechtitelskou metodologii. Byly řešeny opět obecné otázky, např. hybridizačních programů, výnosových struktur a jejich stability, jakož i specifika jednotlivých plodin. V osmdesátých letech jednotná koordinace biometrické problematiky končí a zdá se, že v současné době zůstává jediným společným článkem biometrická komise. Tuto funkci konečně plnila vždy, prakticky již od svého vzniku. Nejen, že se zde probíraly koncepce plánů, a hodnotilo se jejich řešení, ale byla plněna i výuková a osvětová činnost na tomto specializovaném vědním odvětví, jak vyplývá z rekapitulace činnosti komise.

Vraťme se tedy k našemu ústřednímu tématu, tj. k historii činnosti komise, která právě tak jako zemědělský výzkum, doznala jistých změn během svého trvání. S uspokojením můžeme konstatovat, že přes změny názvů a navzdory měnícímu se organizačnímu začlenění neměly tyto skutečnosti podstatný vliv na činnost i na výsledky práce komise. Je tomu tak především proto, že většina členů komise pracovala aktivně, iniciativně a se zájmem. Mímoto tvoří členové komise od jejího vzniku stálý pracovní tým, i přes odchody nebo změny pracovních zaměření některých členů. Na jejich místo nastoupili mladší kolegové, kteří se aktivně zapojili do společné práce. Počátky práce komise spadají do roku 1967, kdy byla ustavena při bývalé České akademii zemědělské komise pro biometriku a pokusnictví, jejímž posláním bylo soustavné zvyšování odborné úrovně na těchto dvou úsecích, které hrají nesporně rozhodující roli v rámci zemědělského výzkumu. První plénum komise se sešlo 8. 12. 1967, takže komise může dnes oslavit 20 let svého trvání.

Po vzniku ČSAZ byla v roce 1975 při rostlinném odboru zřízena subkomise matematických metod a výpočetní techniky, jejíž ustavující zasedání se konalo 20. 5. 1975 ve VŠÚP Troubsko. Řízením byli pověřeni Rod, Hončariv, Pešek — v základních funkcích a v předsednictvu pak Vondráček, Vožda, Černín a Škorpík. V tomto složení pracovali do minulého roku ovšem s tím, že bylo předsednictvo rozšířeno *ad hoc* podle aktuálních úkolů. Na zasedání dne 21. 3. 1979 navrhlo předsednictvo vedení ČSAZ změnu statutu, která byla akceptována, a ještě v téže roce vzniká komise matematických metod a výpočetní techniky v biologii. Teprve začátkem letošního roku, kdy dochází k omlazení vedoucích funkcí a vedení komise přebírají kolegové Pešek, Černín, Rogalewicz, Škorpík a jako členové jsou Vožda, Vondráček, Rod, je upřesněn i název na komisi matematických metod a výpočetní techniku odboru rostlinné výroby ČSAZ.

Dnes tedy bychom měli skládat účty za dvacetileté trvání komise. Zopakujeme si proto, alespoň ve zkratce, co bylo za tato dvě desetiletí vykonáno. V první řadě jde o zasedání předsednictev, která připravovala a organizovala pléna komise a další akce, a to nejméně dvakrát ročně.

První plénum komise zasedalo 5. 5. 1976 v Mendeleu v Lednici a zabývalo se metodikami, výzkumným plánem, organizací postgraduálního studia a letní školy biometriky. 1. a 2. 12. 1976 probíhalo ve VŠÚP Troubsko společné zasedání s komisí genetiky a plemenitby hospodářských zvířat. Byl projednán automatizovaný systém řízení v rostlinné a živočišné výrobě, na který navázal seminář o využívání počítačů, metodě Guha a dalších.

29. 6. 1977 se konalo zasedání ve VŠÚTPL v Šumperku-Temenici, a to společně s komisí genetiky a šlechtění na téma *Současný stav využívání výpočetní techniky ve šlechtění rostlin a jeho další perspektivy*. Další zasedání ve VÚŽV v Uhřetěvsi, organizované společně s komisí genetiky a šlechtění hospodářských zvířat, bylo zaměřeno na *Teorii a aplikaci hybridizace ve šlechtění rostlin a hospodářských zvířat*. 16. 7. 1979 zasedala komise ve VŠÚP v Troubsku — zhodnotila stav řešení výše citovaného dílčího úkolu a zvažovala možnosti *Biometricko-gene-*

tické analýzy a matematického modelování ve šlechtění a pěstování rostlin. 26. 3. 1980 proběhlo ve VÚVeL v Brně-Medláncích zasedání, které bylo věnováno plnění a přípravě výzkumného plánu. Dvoudenní zasedání 1.—2. 10. 1980 v Mendeleu v Lednici zhodnotilo vývoj biometrie a pokusnické techniky, vyslechno zprávu o poslání a úloze Mendelea, zprávy kurátorů za mezinárodní spolupráci a zabývalo se plánem další činnosti. Současně byl vypracován návrh změny statutu ze subkomise na komisi.

Další společné zasedání s komisí pro genetiku, šlechtění a semenářství bylo zorganizováno na půdě VÚRV v Piešťanech ve dnech 25. a 26. 3. 1981. Z bohatého programu je možné uvést informace o využívání a registraci genových zdrojů, o registraci a ukládání dat ve šlechtění, o biometricko-genetických modelech ve šlechtění, o využívání počítačů a další. 18. 8. 1981 zasedala komise při příležitosti letní školy biometrie na katedře biologie Univerzity v Košicích, formulovala připomínky k výuce matematických disciplín s ohledem na potřeby biologického výzkumu a řešila další organizační a pracovní záležitosti. Plénum komise dne 11. 5. 1982 ve VÚRV v Praze řešilo otázky agroekologického výzkumu a matematického modelování biologických a lesních ekosystémů.

5. a 6. 9. 1983 se sešla komise ve výukovém středisku Vysoké školy poľnohospodárskej Nitra v Račkovej dolině. Na tomto zasedání bylo jednáno o matematických metodách a biometrické analýze ve šlechtitelském výzkumu a byl dohodnut plán další činnosti. Matematické metody v plánování a řízení zemědělství byly vřazovány na zasedání dne 24. 5. 1983 ve VÚVeL v Brně. Zahrnovaly optimalizace výrobních plánů, řízení reprodukce a veterinární péče, operační řízení skladové techniky, optimalizace výroby v závlahách a využívání výpočetní techniky ve šlechtění a plemenářství.

V roce 1984 se sešla komise 6. 11. ve VÚRV v Praze a zabývala se problematikou databází v rostlinné výrobě, počínaje genovými zdroji, přes evidenci polních pokusů, až po využití v ochraně a výživě. V rámci letní školy biometrie se konalo zasedání 30. 5. 1984 v Račkovej dolině s cílem vypracovat pracovní plán a navrhnout koncepci výuky biometrie. Rozšířené plénum ze dne 26. 6. 1985 ve VÚVeL v Brně se zaměřilo na biometrickou analýzu a výpočetní techniku v systémech převodu výsledků výzkumu do zemědělské praxe, a to v rostlinné i živočišné výrobě. 11. 11. 1986 se sešla komise v Domě politické výchovy v Havlíčkově Brodě a projednala možnosti využívání biometrie ve šlechtění a pěstování okopanin, tj. především cukrové řepy a brambor.

Na zasedání komise 20. 5. 1987 v Nitře byli členové seznámeni s organizační strukturou ČSAZ, organizačním začleněním komise a s členy nového předsednictva. Současně bylo projednáno využívání biometrických metod při hodnocení růstu a užitkovosti hospodářských zvířat.

Tolik, tedy velice stručně, k základní dvacetileté činnosti komise. Komise však organizovala, nebo se podílela na organizaci dalších, velmi významných akcí. V první řadě to byly letní školy biometrie, za jejichž vznik vdčíme iniciativnímu přístupu místopředsedy komise prof. Hončariva. Na jeho první pedagogicky zaměřenou letní školu biometrie navázala, již ve spolupráci s katedrou biologie Univerzity v Košicích, naše II. letní škola biometrie ve dnech 2.—6. 7. 1973. Přednášky byly zaměřeny na využívání matematických metod a výpočetní techniky ve šlechtění rostlin. III. letní škola od 23.—27. 8. 1976, opět v Košicích, se zabývala využíváním kybernetických metod ve výuce, teorii systémů a generováním hypotéz, vícerozměrnými metodami statistické analýzy. IV. letní škola (3.—7. 7. 1978) si vytkla za cíl informovat účastníky o využívání počítačů při biometrické analýze v genetice a šlechtění. Byla zde demonstrována systémová analýza a modelování vztahů mezi genotypem a prostředím, možnosti syntézy informací z polních pokusů, metody výběru partnerů do křížení, efekty výběru, metody automatizovaného systému řízení a hodnocení šlechtitelského procesu. V. letní škola, konaná ve dnech 17.—21. 8. 1981, uzavírá košickou sérii letních škol biometrie a byla věnována metodologii faktorových pokusů a možnostem jejich interpretací. VI. letní škola proběhla již ve výukovém středisku Vysoké školy poľnohospodárskej Nitra v Račkovej dolině ve dnech 28. 5.—2. 6. 1984 a byla věnována teorii a praxi experimentální práce v zemědělském výzkumu. Účastníci byli seznámeni se zásadami pokusnické techniky, s možnostmi uspořádání pokusů, s využíváním počítačů a speciálními pokusnými uspořádáními, jako jsou bilanční pokusy, růstové analýzy a další. Dosud poslední, VII. škola, byla svolána do učebně výukového zařízení Univerzity P. J. Šafárika, Košice a VS veterinární Košice na Zemplínské Širavě na dny 23.—28. 6. 1986. Zabývala se rekapitulací a výsledky výzkumu v oblasti matematických metod

a výpočetní techniky v zemědělském výzkumu a praxi v letech 1981—1985. Závěrem je možné konstatovat, že popularitu těchto akcí dokumentuje stále stoupající zájem účastníků, neboť z původních cca 50 překračuje počet přihlášek 100, takže vzhledem ke kapacitě sálu a ubytovacím možnostem musí být nadále limitován. Na základě přednášek je vydáván sborník, který tvoří cennou metodickou příručku. Jednání se zúčastňovali i zahraniční hosté z PLR, MLR a NDR, kteří aktivně přispěli k úrovní výuky.

Další velmi významnou akcí, která vznikla z iniciativy komise a na jejíž realizaci, tj. výukou, se aktivně podíleli členové předsednictva komise, byl čtyřsemestrální postgraduální kurs biometrie, který probíhal v letech 1973—1975 a opět 1977—1979, a to na katedře aplikované matematiky Univerzity J. E. Purkyně v Brně. První běh absolvovalo 52, druhý 48 frekventantů z řad vědeckých a pedagogických pracovníků různých profesí. Byly vydány příslušné studijní materiály a studium bylo ukončeno obhajobou diplomových prací 24. 9. 1975 a 20. 1. 1979.

Komise byla spolu s Genetickou sekcí biologické společnosti a VŠP Nitra pořadatelkou konference *Genetika populací a šlechtění rostlin*, konané 2. a 3. 6. 1975 v Nitře. Členové komise se dále aktivně podíleli na konferencích o biometricko-genetických metodách ve šlechtění rostlin, pořádaných s mezinárodní účastí vědeckým pracovištěm VŠZ Brno v Mendelevě v Lednici ve dnech 27. 8.—3. 9. 1977 a 24.—28. 8. 1982.

Dále je vhodné připomenout, že komise měla a má přímý kontakt s mezinárodním děním v uvedené oblasti. Je tomu tak díky možnostem, které skýtá aktivní spolupráce a členství členů předsednictva komise v mezinárodních společnostech a při organizaci a řízení mezinárodní spolupráce. Tato skutečnost umožňuje, aby na plenárních zasedáních byli členové komise průběžně seznamováni s aktuálním děním v dané oblasti. Sekretář a nynější předseda komise ing. Pešek, DrSc., je v rámci RVHP dlouholetým kurátorem úkolu *Dědičnost kvantitativních znaků a využití matematických metod a výpočetní techniky v genetice a šlechtění rostlin*. Dále je to naše dlouhodobé členství v Biometric Society, především pak zastoupení v EUCARPII, kde zastupoval po tři funkční období (od roku 1977) v předsednictvu této mezinárodní společnosti ČSSR doc. Rod, DrSc. V roce 1985 tuto funkci přebírá ing. Valkoun, CSc. Od roku 1978 je doc. Rod, DrSc., členem předsednictva biometrické sekce EUCARPIA. Za zmínku ještě stojí práce v Mezinárodní společnosti pro mechanizaci polního pokusnictví (IAMFE), kde působil doc. Rod, DrSc., od roku 1968 v předsednictvu a v roce 1972 organizovali s ing. Peškem, DrSc., a dalšími spolupracovníky v ČSSR mezinárodní kongres, charakterizovaný snahou vnést do činnosti společnosti i řešení metodologických otázek, tj. skloubení možností, které skýtá automatizace pokusných prací s pokusnickou metodologií a výpočetní technikou. V těchto snahách pak pokračoval čs. komitét pro mechanizaci polního pokusnictví, zřízený při bývalé ČAZ. Snahy komise matematických metod ČSAZ jsou respektovány i v komisi matematických metod a výpočetní techniky při Generálním ředitelství VHJ OSEVA. Konečně členové komise jsou zváni na akce biometrických sekcí do NDR, PLR, MLR a dalších, kterých se podle možností aktivně zúčastňují.

Pro úplnost výčtu snah, vyvíjených členy komise v dané oblasti, je nutné připomenout ještě bohatou publikační činnost. V první řadě jsou to závěrečné zprávy a na ně navazují původní vědecké a metodické práce, které přinášejí zcela nové přístupy v aplikaci matematických metod v celém záběru zemědělské problematiky. Z větších knižních publikací je možno připomenout skupinové koordinátorství a textaci hesel pro NSZe, kterou byl z oblasti polního pokusnictví pověřen doc. Rod, DrSc. Dále je to spolupráce doc. Roda, DrSc., a dr. Vondráčka na Biometrisches Wörterbuch a v současné době na druhé anglické verzi tohoto slovníku. Konečně je to řada vysokoškolských učebních textů z biometrie a pokusnické techniky.

Tolik tedy k přehledu snah, které z titulu činnosti komise, z pozice řešitelů specializované výzkumné problematiky, i jako pedagogičtí pracovníci a odborníci pověřeni osvětovou činností v dané oblasti členové komise vyvíjeli. Ukazuje se, že za daných technických, organizačních a v neposlední řadě finančních možností, byl vykonán velký kus záslužné práce. Všem členům komise náleží za snahu a zájem o společnou věc upřímný dík a novému předsednictvu přeji hodně úspěchů do další práce.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Род Я., Хлоупек О.: Предпосылки использования гетерозиса и синтетических популяций у кормов XXIII

CONTENTS

Klusák H.: Differences in Nitrate Reductase Activity between the Brewing and Fodder Types of Spring Barley in an Early Stage of Growth	179
Foltýn J., Šašek A., Sýkorová S.: Verification of Twin-Spikelet Wheat Mutants Duospiculum and Tetrastichon Types by means of Gliadin Electrophoresis	187
Zeniščeva L.: Genetic Sources of Lodging Resistance and Productivity in Spring Barley	202
Lekes J., Ševčík M., Špunar J.: Spring Barley Productivity, Adaptability and Yield Stability in European Ecological Trials	212
Mogileva V. I., Pecka R.: Breeding Wheat for Protein Content	223
Macháň F.: Speeding up the Breeding Process in the Breeding Programme	231
Dobiáš A.: Breeding the Multifoliolate Varieties of Lucerne	240

SUPPLEMENT

Rod J., Chloupek O.: Presumptions of Employing Heterosis and Synthetic Populations in Fodder Plants	XXIV
---	------

INHALT

Klusák H.: Unterschiede in der Aktivität der Nitratreduktase zwischen dem Brau- und Futtertyp der Sommergerste in der anfänglichen Wachstumsphase	179
Foltýn J., Šašek A., Sýkorová S.: Überprüfung der Weizenmutanten mit Doppelährchen vom Typ duospiculum und tetrastichon mit Hilfe der Gliadinelektrophorese	187
Zeniščeva L.: Genetische Quellen der Standfestigkeit und der Produktivität der Sommergerste	202
Lekes J., Ševčík M., Špunar J.: Die Leistungsfähigkeit, Adaptabilität und Stabilität der Sommergerstenerträge bei europäischen ökologischen Versuchen	212
Mogileva V. I., Pecka R.: Weizenzüchtung auf Proteingehalt	223
Macháň F.: Beschleunigung des Züchtungsprozesses bei der Haferzüchtung	231
Dobiáš A.: Züchtung vielblättriger Luzernesorten	240

BEILAGE

Rod J., Chloupek O.: Voraussetzungen der Heterosis- und synthetischer-Populationen-Nutzung bei den Futterpflanzen	XXIV
---	------

Rukopis byl odevzdán k tisku 9. 4. 1988 — Podepsáno k tisku 24. 6. 1988

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ - GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.

PŘEDPOKLADY VYUŽÍVÁNÍ HETEROZE A SYNTETICKÝCH POPULACÍ U PÍCNIN

J. Rod, O. Chloupek

Heteroze ve šlechtění pícnin představuje v genetické terminologii pojem, jehož význam není vždy jednoznačně chápán, jeho genetická podstata není jednoznačně vykládána (Mac Key, 1976). Nicméně z hlediska šlechtitelské metodologie náleží heterozní šlechtění k nejprogresivnějším a nejúspěšnějším metodám a má tedy smysl věnovat této problematice pozornost i u pícnin, představujících významnou složku naší rostlinné výroby (Rod, Vondráček, 1982).

Před vlastním posouzením okolností, podmiňujících šlechtitelské využívání jevu heteroze u pícnin, bude vhodné definovat metodickou oblast řešení. Z prakticky šlechtitelského hlediska rozumíme odrūdami, vyšlechtěnými na principu heteroze, takové odrůdy, u nichž je využívána první filiální generace, která může být opětovně reprodukována křížením těchto dvou nebo více komponent (genotypů, klonů, linií, rodin). Naproti tomu kombinační křížení, i když vykazuje v generaci F₁ heterozní efekt, avšak materiál je dále využíván k výběrům a dalším generativním reprodukcím, do této kategorie nepatří. Je tomu tak především proto, že nejsou zachovány původní komponenty a genetická podstata potomstev se mění. Zásada neměnného složení komponent je však zachována i u syntetických odrūd, u nichž je vytvářena vždy tatáž základní kombinace, materiál je však několik generací přemnožen a teprve vyvážená populace představuje cíl řešení. V principu tedy spočívá zásadní rozdíl v jednorázovém využití F₁ generace u klasické heterozní kombinace a v dlouhodobém využívání syntetické populace.

Jde tedy o dva poměrně shodné postupy, jejichž volba závisí na biologických a technických předpokladech a s tím spojenými ekonomickými hledisky. Základem je způsob opylování a možnost jeho kontroly, a to ať již při snižování heterozygotnosti pomocí inzuchtů, nebo při vytváření vlastních kombinací. Postup musí být snadný a levný, anebo musí skýtat při křížení tolik osiva, aby byl ekonomicky únosný. Další rozhodující moment při volbě heterozních kombinací či syntetických odrūd je v prvním případě vysoký, nicméně časově omezený efekt, ve druhém případě nižší, avšak dlouhodobý účinek. Jde tedy o to, který z uvedených postupů je vzhledem ke genetickému založení, biologickým charakteristikám a technice množení u pícnin vhodný. Ze široké škály plodin použitelných jako pícniny jsou na tomto místě uvažovány víceleté vícesečné pícniny, tj. jeteloviny a trávy. Vzhledem ke specifickým z genetického hlediska a z hlediska květní biologie, je vhodné zvažovat samostatně vojtěšku, jelele a trávy.

První okruh otázek se týká genetických předpokladů pro aplikaci šlechtitelských postupů.

Genetická kontrola znaků u vojtěšky byla studována řadou autorů. Znaky vykazují autotetraploidní charakter dědičnosti s jistými epistatickými účinky (Hill, 1965). U většiny sledovaných znaků převládá aditivní genetická variance (Gallais, 1977). Shrňme-li výsledky kvantitativní genetické analýzy pro více než 40 znaků, můžeme konstatovat (Chloupek, 1982; Chloupek, Fikesová, 1984; Chloupek, Šamánek, 1985; Chloupek, Rod, 1985; Chloupek,

Plhák, 1986), že dědivost, vyjádřená jako podíl aditivní genetické variance z celkové fenotypové variance byla velmi nízká pro přežití po častých sečích, nízká pro velikost kořenového systému, odolnost k virózám a chorobám kořene a krčku, střední pro většinu znaků, jako je výnos zelené i suché píce, její stravitelnost, odolnost k většině chorob a škůdců, počet semen na rostlinu, klíčivost a další. Vysoká dědivost byla zjištěna u počtu a délky lodyh, ranosti, odolnosti k cévnímu vadnutí, hmotnosti tisíce semen a dalších, zatímco velmi vysoká u koncentrace saponinů a popele v píce.

Deprese po inzuchtů nebyla prokázána pro koncentraci proteinů, saponinů, popele a pro stravitelnost. Dvacetiprocentní deprese, vyjádřená ze srovnání I₁ a F₁ generace, byla zjištěna u počtu lodyh, velikosti kořenového systému, délky rostlin, hmotnosti tisíce semen, obrůstání, přežívání zimy a více sečí. Vyšší depresi (do 40 %) vykazal výnos píce a nad tuto hranici pak počet a výnos semen a ranost.

Inzuchtem a jeho důsledky, především s ohledem na další využití v rámci heterozního šlechtění se zabývala řada autorů (Rotili, 1970; Melton et al., 1969; Hill, 1983). Busbice, Wilsie (1966) a Busbice (1969, 1970) poukazují na značnou depresi, kterou připisují lokusům s více alelami. Životnost pak klesá rychleji, než lze očekávat u tetraploida. Deprese roste s komplexností znaků (Gallais, 1984). Demarly (1963) a Panella, Lorenzetti (1966) konstatují, že jedna generace křížení samosprašného materiálu nepřináší úplné obnovení životnosti. Nicméně samosprašovaná potomstva skýtají cenné informace a jsou využitelná ve šlechtění (Lorenzetti, 1970). Různé techniky samosprašování popsali Barnes, Stephenson (1971).

Dlouhodobý inzucht vede k homogenizaci materiálu a nabízí se jeho využití ve šlechtění na heterozní efekt. Předpoklady pro úspěšné využití heteroze nebo syntéz uvádějí Gallais, Guy (1970). Melton (1969) upozorňuje, že heterozní efekt, zvláště v zelené hmotě, je s ohledem na polyploidii omezen, mimoto je obtížné získat hybridní osivo. Mezi fertilitou při křížení a koeficientem inzuchtů byl zjištěn lineární vztah (Dessureaux, Gallais, 1969) a byla studována kombinační schopnost u různých inzuchtovaných materiálu (Hill, 1975).

Pokud jde o genetickou kontrolu ukazuje se, že aditivní genetická variance převládá nad digenickou variancí u všech sledovaných znaků a vlastností uvedených při hodnocení heritability, s výjimkou přežití vysokého počtu sečí (Chloupek, 1982; Chloupek, Fikesová, 1984; Chloupek, Šamánek, 1985; Chloupek, Rod, 1985; Chloupek, Plhák, 1986). Studium genetického přínosu aditivity, dominance a interakcí na celkovou genetickou varianci se zabýval Honne (1984). Bahman (1968) sledoval genové akce v souvislosti s projevem heteroze a Bingham (1979, 1983) možnost její maximalizace.

Uvedená sledování prokázala většinou dostatek aditivní genetické variance a dostatečnou dědivost. Nejvhodnější šlechtitelskou metodou pro takový výchozí materiál je tvorba syntetických populací, využívající aditivní genetické variance.

Podobné výsledky o převažující kontrole výnosu píce obecnou kombinační schopností (GCA) publikovali Wilcox, Wilsie (1964), Simon et al. (1975), Dobiáš, Vlkovičová (1981a,b), Dobiáš (1984), Vachňová et al. (1984). V jiných pracích převažovala specifická kombinační schopnost (SCA) (Singh, 1978b; Steuckardt, Schiefer, 1981a,b). Rovněž pro velikost kořenového systému převládala GCA (Pederson et al., 1984), zatímco v pokusech, které dělali Peterson a Barnes (1983), převažovala SCA. Genetické založení výnosu semen bylo kontrolováno především GCA (Dane et al., 1974; Vachňová et al., 1984), ale i SCA (Singh, 1978a) i oběma komponenty kombinační schopnosti (Dobiáš, 1983a,b).

Tyto skutečnosti vedou ke studiu genetického pozadí v rámci syntetizačních programů (Gallais, 1970, 1971a,b, 1974; Gallais et al., 1970; Guy, 1972; Song, Walton, 1974; Gallais, Wright, 1980; Rowe, Hill, 1965; Veronesi et al., 1984 a další). Je tedy možné shrnout, že charakter dědičnosti znaků u vojtěšky představuje reálný základ spíše pro tvorbu syntetických odrůd, než pro vytváření heterozních kombinací.

U jetele lučního byla řešena obdobná problematika, i když v menším rozsahu. Tak lze inzuchtovat linie do minima, tyto udržovat příbuzenským křížením, a pak hledat vhodné kombinace (Taylor, Anderson, 1980). Přitom je možné vyšlechtit linie tolerantní k inzuchtů (Užík, 1981). Stupeň deprese je největší v první generaci po samosprašení a je spojen s poklesem dědivosti (Bassiri, Smith, 1979). Se stupněm inzuchtů však roste heterozní efekt (Panfiel et al., 1978) a lze vybrat linie s pozitivní kombinační schopností na výkonnost (Römer,

1974). Genetické předpoklady jsou tedy reálné, otázkou je opět únosnost technické realizace.

U trav doporučuje Zimmermann (1954) využívání inzuchtů a heterozy s předpokládaným zvýšením výkonnosti. Jak uvádějí Emara, Edwards (1971), je heterozy u jílku podmíněna akumulací dominantních genů a interakcemi alel. Na možnosti stanovit výkonnost jílku pomocí vrcholového křížení upozorňují Utz, Oettler (1978). Studium změn znaků během generací po inzuchtě se zabývali Hayward, Abdullah (1985). Další pozornost byla věnována srze, u níž charakter genetických modelů studovali Frandsen et al. (1983). Olivieri, Ziliotto (1985) stanovili vysokou dědivost a podmíněnost aditivním a dominantním genetickým působením, především na metání. Rotili et al. (1984) se zabývali účinností inzuchtů na pět, na výnos vázaných znaků. Z genetického hlediska je tedy využívání heterozy možné.

Dalším důležitým momentem pro využívání heterozy jsou specifiky květní biologie jednotlivých druhů. Především u jetelovin jde o závažnou okolnost, která má rozhodující význam.

Nejpodrobněji jsou studovány květní poměry u vojtěšky, u níž je na základě rozsáhlé literatury nutné počítat s přechodnými formami od cizosprašnosti až po samosprašnost, a tedy i s rozhodujícími výsledky pro techniku a úspěch hybridizace (Izsaki et al., 1977, 1981). Johansen (1969) našel korelaci mezi cizosprašností a úspěchem křížení. Lapina (1982) konstatuje, že nejvyšší heterózní efekt byl dosažen po hromadném křížení komponent s nízkou samofertilitou. Nasazení semene je do značné míry i odrůdovou charakteristikou (Dobiáš, 1979, 1983a; Dobiáš et al., 1980; Mištinová, 1987a). Značnou roli hrají i meteorologické podmínky ročníku, kdy za nepříznivých okolností pro cizosprašení převažuje samosprašování (Chloupek, 1986a, b). Obdobně Kehr (1973) studoval opylení za různých podmínek, především s ohledem na výskyt opylovačů. Jak uvádí Dattée (1972), je stupeň samosprašnosti podmíněn dědičně, závisí na obecné i specifické kombinační schopnosti, a to především vlivem mateřského partnera. Z uvedeného je zřejmé, že přirozený stupeň cizosprašnosti nezaručuje za všech okolností žádoucí stupeň prokřížení.

Z těchto důvodů byly studovány možnosti, které skýtá využívání cytoplazmatické pylové sterility (CMS) pro kontrolu křížení, resp. dalších forem autointokompatibility (Šinská, 1982a, b; Mištinová, 1987a). Na základě studia genetické a funkční podstaty byly ověřovány možnosti identifikace a vyhledávání autointokompatibilních rostlin, hodnocení jejich interkombability a kombinační schopnosti, a tedy i perspektivy syntetizace do heterózních kombinací. Význam CMS a výsledky kombinačního křížení s těmito formami popsala Izsaki (1981). Těreščenko (1970) studoval stabilitu CMS v různých podmínkách prostředí. Pedersen, Hill (1972) se zabývali genetickými důsledky křížení CMS s normálními formami, obnovou fertility a výběrem na obecnou kombinační schopnost. Brown a Bingham (1984) se věnovali různým způsobům křížení se sterilními typy. Mištinová (1980, 1981, 1984, 1987a, b) na základě vlastních víceletých studií konstatuje, že šlechtitelskému využití heterózy u vojtěšky na bázi autointokompatibility (dále AI) musí předcházet vyhledání AI rostlin, rozpracování laboratorních metod identifikace, prověření stability AI v různých podmínkách, hodnocení interkombability, kombinační schopnosti a udržování AI genotypů. V podstatě je možné shrnout, že využívání AI a CMS je reálné, nedořešenou však zůstává technická a především ekonomická stránka.

Obdobná problematika byla studována u jetele lučního, u něhož mimo genetické podstaty autosterility byla řešena otázka deprese po inzuchtě (Užík, 1981). Rozsáhlá je i literatura, týkající se trav, u nichž byly studovány různé typy sterility (Knowles, 1985; Matzk, 1974a, b). Byl podán výklad genetické podstaty inkompatibility a bylo konstatováno, že výroba F₁ hybridů záleží na dvoulokusovém systému inkompatibility (England, 1974).

Ukazuje se, že u jílku vytrvalého je využití MS typů možné, i když získání stabilních MS linií ztěžuje diferencovaná sterilita prašníků (Gaue, 1981; Pawluk et al., 1978). Byl studován způsob detekce a vliv genotypu na fenotypický projev, resp. získávání sterilních forem křížením (Ahloowalia, 1981). Nicméně je vytváření stabilních MS linií analogů pro heterózní kombinace nadějně (Gaue, 1977).

Značná pozornost byla z tohoto hlediska věnována srze laločnaté. Opylovací poměry a důsledky pro křížení studovali Wasson, Kalton (1958). Dále nacházíme zprávy o získání forem s CMS, udržovatelů sterility a výhodných kom-

binací (Kremnina et al., 1975, 1981, 1984). Obdobně referuje Danilova (1982), která použila i chemomutageny k tvorbě CMS linií a dále ověřili výhodné kombinace (Danilova et al., 1984).

Na základě tohoto stručného výčtu je opět možné shrnout, že i u jetele a trav jsou dány předpoklady pro vytváření kombinací s hetero- a polihetero-efektem, avšak i zde je za účelem praktického uplatnění nutné dořešit řadu technických opatření.

Růstový a vývojový rytmus píce má specifiku, dané vícečetností a vícesměrností, které je nutné ve šlechtitelských programech respektovat.

Cílem šlechtění je maximální tvorba biomasy a schopnost reprodukce, závislá na zakládání květních orgánů. V tomto smyslu působí u vojtěšky negativně snížení intenzity světla (Mego, 1979). S tím souvisí další závažný moment, jímž je termín a četnost sečí. Jak uvádějí Dobiáš, Hauptvogel (1983a, b), je v reakci na četnost sečí možné nalézt rozdíly mezi odrůdami a populacemi a tuto ovlivnit inzuchtem. Při výběru je vhodné kombinovat testy na časté seče a na rezistenci *Verticillium* (Schiefer, 1978). Na důležitost způsobu zkoušení, tj. volbě vhodné agrotechniky v rámci takovýchto šlechtitelských programů upozorňuje Emecz (1970). Chloupek (1980) uvádí, že předpokladem přežití každé seče a každé zimy u vojtěšky je dobře vyvinutý kořenový systém. Sledování v polních podmínkách i v podmínkách s kontrolovaným prostředím prokázalo, že kořenový systém byl ve většině pokusů důležitým předpokladem pícninářské i semenářské výkonnosti, vytrvalosti a stability produktivity. U jetele lučního Gerat, Schweiger (1983) upozorňují na důležitost podmínek pěstování při výběru genotypů. I v rámci hetero- a polihetero-šlechtění platí zřejmě obecná zásada o důležitosti optimálních podmínek při výběrech a zkoušení materiálů.

Pro řešení některých technických otázek v rámci hetero- a polihetero-šlechtění se mohou uplatnit rostlinné explantáty. Je to jednak rychlé množení, uchování, případně i ozdravení žádoucích genotypů, nebo za určitých okolností získání nových šlechtitelsky využitelných forem. U vojtěšky vypracovaly Nedbálková, Konečná (1985) metodu kultivace kalusových a meristémových kultur, umožňujících rychlé vegetativní množení a ozdravování virových rostlin při zachování jejich genetických parametrů. Obdobně Churová, Holíčková (1979), Churová (1980, 1981a, b, c) se zabývaly především především technikou kalusových kultur, které jsou v současné době využívány k práci s udržovateli sterility a vybranými klony. Keyes, Bingham (1979) studovali závislost na heterozii a ploiditě u růstu kalusů. S obdobnou problematikou se setkáváme i ve šlechtění jetele lučního, kde byly regenerovány rostliny z apikálních meristémů (Churová, 1984). Jindy bylo použito kultur *in vitro* u nezralých embryí jako prostředku pro vzdálené křížení (Vogt, Schweiger, 1983). U trav jsou v současné době explantátové kultury využívány při tvorbě, udržování a rozpracování vzdálených hybridů rodů *Festuca* a *Lolium* (Janeček, 1983, 1986, 1987).

Obecné aspekty využití explantátů u trav shrnuli ve svých sděleních Janeček (1982, 1984a, b, 1986) a díle v příspěvcích autoři Janeček, Sýkora (1984) a Horák (1986). Udržování a množení cenných a sterilních F₁ genotypů a málo odnožujících druhů umožňují kultury meristémů a mladých květenství (Janeček, 1982). Další aplikace se týkají fixace hetero- a polihetero-efektu na polyploidní úrovni (Janeček, 1986; Horák, 1986). Perspektivní je i využití tkáňových kultur pro vytváření homozygotních linií a komponent pro syntézy (Leike, 1985). Za zmínku stojí dále opačný přístup — Keyes, Bingham (1979) studovali vliv heterozygosity a ploidity na růst kalusů u vojtěšky a uvažují o heterozii jako selektivním mechanismu při práci s tkáňovými kulturami. Je nesporné, že ve všech shora uvedených případech jde o metody, které mohou při vytváření hetero- a polihetero-šlechtění a syntetických odrůd sehrát významnou roli.

Z metodického hlediska stojí na prvním místě jako nejjednodušší řešení meziodrůdová hybridizace. V literatuře se setkáváme s řadou prací, v nichž je referováno o kladných výsledcích při křížení geograficky vzdálených odrůd vojtěšky (Konstantinova, 1960; Jusupov, 1984a, b; Jusupov, Narymbetova, 1984; Gončarov, 1970). Ukazuje se však, že jde spíše o hybridizační programy, jejichž účelem je získání nových kombinací jako základu pro další výběry. Hybridizace za účelem bezprostředně využitelného hetero- a polihetero-efektu není perspektivní (Rod, 1956), pokud nejde o definované populace (Hayward et al., 1985). S obdobnou situací se setkáváme i u jetele a trav. Stav této problematiky shrnul ve své práci Rod (1974a, 1976), ve které konstatuje, že meziodrůdová hybridizace, prováděná za účelem docílení hetero- a polihetero-efektu, nepřinesla žádoucí účinky. Odrůdy reprezentované heterozygotními populacemi nevy-

kazují dostatečnou genetickou diferenciaci. I při vzdálené provenienci, tedy při použití zahraničních odrůd, které by musely být na základě licencí udržovány, by docilení efekt nebyl ekonomicky příznivý. Je tedy možné jednoznačně konstatovat, že meziodrůvová hybridizace nepředstavuje pro daný účel perspektivní šlechtitelský směr.

Zcela opačný postup představuje vzdálená hybridizace, tj. mezirodové a mezidruhové křížení. U vojtěšky byli získáni kříženci *Medicago sativa* s *M. falcata*, *media* a *glutinosa*, přičemž F₁ generace jevila v řadě znaků heterózní efekt. Krapivenko (1979) studoval křížence CMS rostlin různých druhů a Konstantinova (1960) se zabývala kříženci geograficky a druhově vzdálených forem. Obdobně u jetele jsou známí mezidruhovní kříženci, jejichž inkompatibilita po oplození je překonávána pomocí embryokultur. Bekuzarova, Mamsurov (1974) referují o docílení heterózního efektu při křížení vzdálených forem.

V tomto smyslu byly nejzajímavější výsledky docíleny u trav, u nichž při použití techniky tkáňových kultur byly získány botanicko-taxonické kombinace jílků a kostřav (Janeček, 1984b), z nichž některé vykazovaly výrazný heterózní efekt (Janeček, 1983). Matzk (1974a) docílil u mezidruhových kříženců vynikající výsledky v generaci F₁ a řešil inkompatibilitu při mezidruhovém a rodovém křížení trav (Matzk et al., 1980).

Na základě těchto několika příkladů je možné shrnout, že pomocí vzdálené hybridizace můžeme získat křížence vykazující heterózní efekt, avšak technická náročnost postupu vede spíše k získání nových, hospodářsky využitelných forem, než k periodickému získávání hybridních kombinací.

Žádoucího cíle je tedy možné dosáhnout spíše křížením definovaných komponent v rámci daného druhu, ať již jde o heterózní kombinaci, nebo vytváření syntetických odrůd.

V tomto smyslu pokročily práce nejdále u vojtěšky, a to v obou uvedených směrech. Pokud jde o heterózní kombinace, ověřovali Bula et al. (1974), Tedisov (1975) různé způsoby křížení klonů, obdobně jako Rotili (1976, 1977), Song, Walton (1974), a to s ohledem na jejich počet i charakter. Staszewski (1980) rozšířil problematiku o použití samosterilních klonů a studium jejich možné hybridizace. Rotili, Zannone (1975) upozorňují, že jednoduchý křížec značně převýšil výkonnostní syntetickou odrůdu. Gallais (1984) studoval vliv inzuchtů na projev heterozy u tetraploidů a Honne (1984) změny v autoteraploidních populacích s ohledem na dosažení vyváženosti. Izsaki (1981, 1985) ověřovala výkonnost a vytrvalost hybridních kombinací, Rowe (1980) výkonnost kombinací populací. Chloupek (1979) prokázal heterózní efekt mezi liniemi v rámci odrůd a Hill (1983) studoval účinnost křížení linií různých původů a příbuznosti. Na programu využití heterozy pracuje Božinova (1987), včetně faktorů ovlivňujících realizaci, jako jsou genetická skladba, rezistence materiálu, CMS a další. K praktickým výsledkům dochází Nagy (1986), který pracuje s definovanými genotypy a na základě CMS vytváří v provozním měřítku hybridy, konkrétně pod označením Hybridalfa. Vychází ze širokého genetického základu, pracuje s inzuchtem a předpokládá aditivitu. O programech, směřujících k získání geneticky definovaného materiálu, především formou inzuchtovaných linií referují Dobias (1984), Vlkovičová, Dobias (1984).

Navzdory těmto skutečnostem se však v současné době pozornost stále více zaměřuje na problematiku syntetik, o jejich významu a podstatě zevrubně referuje Schnell (1982) a dalšími otázkami se zabývají Geiger (1982), Jusupov (1984a, b), Rod (1956, 1957, 1966, 1967, 1975a, b) a Rod, Rotili (1976). Simon (1970, 1971) upozorňuje na nepřímou závislost mezi počtem klonů a výkonností syntézy a na nutnost kombinovat nepřibuzný materiál. Obdobně Rotili, Zannone (1974, 1975) studovali výkonnost syntetik z různě definovaných komponent a při respektování obecné a specifické kombinační schopnosti. Varga, Gumanuc (1978) se zabývali dynamikou výkonnosti generací po syntéze s ohledem na počet komponent. Obdobnou problematiku řešil Davies (1970), který předpokládá nejméně čtyři komponenty. Závislost mezi počtem komponent a výnosem studovali Wagner et al. (1982). Hill, Elgin (1981) nacházejí optimum mezi 4 až 16 komponentami, Sugimoto et al. (1983) docílili nejvyšší výnos u osmiklonové syntézy, Rotili (1983) upozorňuje na význam inzuchtů při výběru komponent a na stabilizaci výnosu v Syn 3 při pěti komponentách. Guy (1968) studuje minimální počty, nemá-li dojít ke ztrátě žádoucích alel, nutných pro stabilizaci hybrida. U jetele lučního se zabývá Godunov (1984) stanovováním

kombinační schopnosti komponent, obdobně Spraināttis, Svīrskis (1985) a Sugita et al. (1984) u jetele bílého.

Poměrně rozsáhlou literaturu nacházíme u trav. Jsou to jednak starší studie metodik pro stanovení kombinační schopnosti (Graumann, 1952; Welensiek, 1952; Shaepman, 1952; Wit, 1952; Knowles, 1955; Corkill, 1956; Rod, 1958), z nejnovějších práce autorů McClain (1981), Berdahl, Backer (1983), Sato et al. (1983), Kobabe (1983) a Grundler (1985), jednak studie změn během generací po křížení s ohledem na počet komponent a znaky (Vincourt et al., 1977). Přitom jde o zastoupení různých druhů: Tan, Tan (1986) se zaměřili na *Bromus*, Berdahl, Backer (1983) na *Agropyron*, Christie (1973), Christie, Krakar (1980) a McClain (1981) na *Dactylis*, Semenov, Vlasova (1982) na *Phleum* a Hayward et al. (1985) na *Lolium*. Nacházíme i řadu studií obecného charakteru o různých metodách hybridizace (Burton, 1956; Kalton, 1959; Foster, 1971a,b; Góral, Pawluk, 1981). Votava (1987) referuje o využívání klonů s obecnou kombinační schopností, a to u *Phleum*, *Lolium* a *Dactylis*.

Přehled o počtu klonů, použitých při tvorbě syntetik v USA uvádí Becker (1982). Tak u diploidních druhů *Trifolium pratense* — 10, 30 a 58, u tetraploidů *Dactylis glomerata* — 4, 4, 4, 5, *Lotus corniculatus* — 34, *Medicago media* — 7, 15, *Medicago sativa* 5 až 49, *Trifolium repens* 5, 6, 9, u hexaploidů *Festuca arundinacea* — 8, 11, 12, 13, *Phleum pratense* — 9, 22 a u oktoploidů *Bromus inermis* 5, 16. Obecně se touto problematikou zabýval Grundler (1985) a v souvislosti s poklesem výkonnosti v Syn generacích Kehr et al. (1961) a Kehr (1965).

Z uvedeného je zřejmé, že zde nejde o obecně platná kritéria, ale že počet komponent bude záležet na jejich genetickém charakteru a na jejich kombinační schopnosti.

O perspektivách hybridizace za použití pylové sterility informuje řada autorů. U vojtěšky popisuje systém vyhledávání sterilních rostlin Mazur (1971), o práci s CMS-typy referují Konstantinova (1966, 1973), Mazur, Pozdnyakov (1975), Šinská (1982a,b). Björts (1976) získal CMS linie a využil je pro výrobu třiliniových hybridů, vykonnějších než syntetiky. Nagy (1984, 1986a,b, 1987) uvádí, že ekonomicky únosný je pouze program s typy s CMS. Dále je nutné vypracovat techniku jejich reprodukce za použití zpětného křížení a samosprašování. Tímto způsobem byla získána hybridní vojtěška, rajonovaná v roce 1981. Význam CMS byl zvažován na zasedání odborné skupiny Medicago na zasedání EUCARPIE (Rod, 1978).

V tomto směru pokročily práce především u trav. Rudlof (1977) vyhledával sterilní typy podle charakteru prašníků. Kremnina, Kulešov (1976), Kulešov et al. (1977) získali pomocí chemických mutagenů CMS-typy, udržovatele sterility, a studovali jejich stabilitu v dalších generacích. Obdobně Gaue (1977, 1981) vytvářuje program šlechtění na bázi CMS a doporučuje využití v hybridních i syntetických odrůdách. Dochází k závěru, že tvorba stabilních MS linií — analogů k využití hybridních efektů je možná. O sérii pokusů se srhovo referují Kremnina, Kulešov (1981, 1982), Kremnina et al. (1982) a Kulešov, Kremnina (1984). Studovali genetickou podstatu CMS, reakci na křížení sterilních forem s odrůdami a perspektivy získávání sterilních linií. Tyto porovnávali ve výkonnosti a získali linie převyšující standard. Popsali získané sterilní linie, vykazující komplex užitečných znaků. Závěrem popsali metodický postup a definovali zbývající úkoly, tj. vypracování metod pro získávání hybridů F₁ pomocí CMS, nebo pro vytváření složitých hybridů a syntetických odrůd. Obdobnou problematiku rozpracovala opět u srhy Danilova (1983). Studovala různé typy sterility, vztah mezi sterilitou a hospodářsky významnými znaky a získala několik sterilních linií, vykazujících obecnou a specifickou kombinační schopnost v řadě znaků. Tyto jsou použitelné pro vytváření heterózních F₁ generací a syntetických populací. Konečně získala odrůdo-liniové hybridy, kteří v F₁ generaci převyšují standard v zelené i suché hmotě.

Je zřejmé, že u vojtěšky a trav je získávání a využívání CMS typů reálné a že je jedním z předpokladů pro vytváření úspěšných a technicky řešitelných kombinací s heterózním efektem v F₁ generaci. Při vytváření syntetických odrůd není tento předpoklad nutný.

Z technického hlediska je základem řešení objektivní odhad kombinační schopnosti komponent. Problematika původně rozpracovaná ve šlechtění kukuřice byla aplikována na pčíniny a je v současné době podložena rozsáhlou výzkumnou a šlechtitelskou prací. V podstatě jde o poznatky, týkající se

využitelnosti obecné (GCA) či specifické (SCA) kombinační schopnosti u jednotlivých druhů píce a jejich charakteristik (Rod, 1975a).

Rozsáhlá literatura na toto téma existuje především u vojtěšky — např. Varga (1970), Rice, Gray (1969), Bray (1971), Terešenko, Petkov (1985) a další studovali kombinační schopnosti znaků. Singh, Lesins (1971) upozorňují na rozdílné hodnoty GCA a SCA u jednotlivých klonů vojtěšky, avšak zdůrazňují rozhodující význam GCA. Obdobně Simon et al. (1975) uvádí, že 85 % podílu genetické proměnlivosti připadá na GCA, zatímco na SCA pouze 5 %, takže ve výběrových programech hraje podřadnou roli. Podrobně tuto problematiku zpracovali Steuckhardt, Schiefer (1981a, b), kteří stanovili aditivní i neaditivní podmíněnost výnosu zelené hmoty, a tedy uplatnění GCA i SCA, zatímco u ostatních výběrových znaků, jako je výška a odnožování jde o aditivitu, a tedy GCA. Neaditivní složka výnosu má význam u vysoce prošlechtěného materiálu, zatímco širší populace jsou řízeny aditivním genovým působením. Při vytváření syntetických odrůd je nutné fixovat GCA. K obdobným závěrům docházejí Dobias, 1983b). Užík (1985) za tímto účelem ověřoval u jetele účinnost přímých zatímco u hmoty nejsou výsledky jednoznačné. U znaků podmiňujících fertilitu výrazně převažovala GCA. Obdobně u testů na časté seče šlo o působení GCA (Dobias, 1983a). Užík (1985) za tímto účelem ověřoval u jetele účinnost přímých a reciprokých kombinací a Anderson et al. (1974) u inzuchtovaných materiálů. Connolly (1970) studoval GCA a SCA u jetele bílého, Gaue, Schröter (1980), Gaue et al. (1980) a Gaue (1981) u trav. Také zde, kde jde převážně o šlechtění syntetických populací, jsou klony vybírány podle GCA (Votava, 1987). Můžeme tedy konstatovat, že z technického hlediska je vhodné zaměřit pozornost především na GCA, zatímco SCA přichází v úvahu ve speciálních případech heterozní F₁ kombinací s geneticky definovanými materiály.

Rozhodujícím momentem šlechtitelských programů daného typu je volba komponent a stanovení jejich optimálního počtu, tj. nalezení optimální kombinace pro docílení heterozního efektu, ať již jednorázového v F₁, nebo trvalého v syntetické vyvážené populaci.

Je nesporné, že nejúčinnějším prostředkem pro stanovení charakteru dědičnosti a pro odhady podílů obou typů kombinační schopnosti, resp. vlivu prostředí, zbytkových a chybových složek proměnlivosti je dialelní křížení a jeho analýza (Griffing, 1955, 1956; Hayman, 1953, 1960; Jinks, 1954, 1955; Kempthorne, Curnow, 1961; Savčenko, 1978; Vožda, 1980, 1981, 1984, 1985 a další). Vzhledem k náročnosti i analytické stránky a rozsahu prací je těchto postupů používáno spíše za účelem genetických analýz (Chloupek, Rod, 1985), než k řešení výše uvedených praktických úkolů širšího rozsahu.

Šlechtitel je veden snahou, aby při užití expeditivní metody vybral rychle a poměrně spolehlivě komponenty, tj. genotypy — jedince, klony, linie, geneticky zúžené rodiny, u nichž předpokládá vyhovující kombinační schopnost. Jako nejjednodušší se nabízí odhad kombinační schopnosti z hodnocení fenotypu, což je postup, který se jako předběžné kritérium u vojtěšky připouští (Busbice, Gurgis, 1976). Chloupek (1986b) konstatuje, že tato možnost je dána pouze u znaků s vysokou dědivostí. U ostatních znaků není možné z úrovně znaků u rodičů na tyto efekty usuzovat. Jde tedy v podstatě o empirická řešení, kdy jsou na základě kombinačních křížení a testů na rezistenci vybírána potomstva pro další syntézy (Vryčnanu, 1987; Božinova, 1987). Další prohloubení pak umožňuje statistická analýza a posouzení výběrových znaků jednotlivých komponent (Pelikán et al., 1986; Schiefer, Steuckhardt, 1984). Jsou navrhována i další řešení, opírající se o předvýběr semenáčků (Robinson, Thomas, 1963) a jejich aktivity (Trofimova, 1975) apod.

Spolehlivější postupy staví na odhadech kombinační schopnosti posuzované podle výkonnosti potomstev. Zásadní otázkou je zde technika křížení předpokládáných komponent za účelem získání osiva pro zakládání zkoušek výkonu. Uspořádání příslušné školky je do značné míry dáno hmyzo- či větrosnubností daného druhu. U jetelovin, především vojtěšky, je v literatuře vyzvedávána přednost hromadného křížení (polycross), a to jako objektivního základu pro odhad GCA, současně i jako prostředek pro získání základu pro rekurentní výběr z nových kombinací a rekombinací (Graumann, 1952; Robinson, Thomas, 1963; Taylor et al., 1968; Johansen, 1969 a řada dalších, jak uvádí ve své studii Rod, 1958). Mnoho diskusí bylo zaměřeno na vhodnost uspořádání komponent s ohledem na opakující se sousedství. Ukázalo se však, že vzhledem k nekontrolovatelnému náletu hmyzu není rigorózní střídání komponent rozhodujícím faktorem (Rod,

1969b, 1985), avšak zásadní význam má synchronizace doby květu (Našinec, Našinec, 1969).

U větrosnubných trav, u nichž dochází k převažujícímu opylení na poměrně krátkou vzdálenost, je uspořádání školky hromadným křížením rozhodující (Lackamp, 1966). Rod (1958, 1965) zhodnotil systémy popsané v literatuře a navrhl uspořádání „v základních a vložených“ vzájemně kolmo stojících a kulí samými oddělených řadách. Takto je možné získat osivo pro stanovení GCA, SCA a relativního stupně samosprašnosti. Kombinační schopností bojinku se zabýval Dhawan (1959), kostřavou Frandsen et al. (1978).

Další způsob převzatý ze šlechtění kukuřice je vrcholové křížení (topcross). Postup je zdánlivě technicky méně náročný, avšak je možné právě u pínčin vznést řadu připomínek. Je to především volba testera a jeho genetického založení, tj. s úzkým či širokým genetickým základem, možnost zkreslení výsledků v důsledku interakce komponent s testery (Steuckhardt, Franzke, 1971), hrubý odhad GCA na základě kombinace, která se v syntéze vůbec neuplatní a konečně nutné zvětšení plochy školky o vkládaného testera. Časová synchronizace květu všech komponent s testerem je ještě náročnější než u hromadného křížení. Z praktického šlechtitelského hlediska i technické náročnosti se jako optimální ukazuje hromadné křížení.

Nejdůležitějším úkolem zůstává vlastní výběr komponent a jejich optimálního počtu na základě informací o GCA podle výsledku zkoušky výkonu, navazující na hromadné křížení (Hill, 1971). Teoretických studií na toto téma, směřovaných na předpověď syntézy, najdeme v literatuře řadu. Gallais (1970, 1975a, b, 1976) odvodil vzorce předpovědí pro autotetraploidy a pro výkonnost dvojitých a trojitých hybridů (Gallais, 1979). Mairmanov (1978) upozornil, že rané stanovení heterozy neodpovídá vždy heterozí ve výnosu. Busbice (1970), Busbice et al. (1974), Busbice, Gurgis (1976), Vincourt (1981), Rowe, Hill (1981, 1984, 1985) a Rowe, Gurgis (1982) analyzovali výnosové trendy syntetických odrůd vojtěšky a navrhli postupy a vzorce pro výběr komponent a předpovědi výnosů. Zannone (1974) upozornila na konkurenční účinky při studiu předpovědí. U trav studoval výnosové předpovědi hybridů Foster (1971).

Problematika volby komponent do syntetických populací u vojtěšky byla v plné šíři řešena na pracovištích Osevy — VŠÚP v Troubsku. Nejdříve byl navržen postup, v němž jsou komponenty vybírány podle výběrových vah jednotlivých znaků (Vondráček et al., 1984; Rod, 1983b). Tyto váhy jsou pro daný šlechtitelský materiál odvozeny z koeficientů intrakorelací, odhadnutých na základě výsledku zkoušky klonů a jejich potomstev po hromadném křížení. Takto objektivizované výběrové hodnoty umožňují výběr komponent samostatně podle jednotlivých znaků (Rod et al., 1986).

Další řešení vychází ze závislosti, které formulovali Busbice, Gurgis (1976), kteří definují předpokládanou výkonnost syntetické populace na základě výkonnosti po hromadném křížení a případné depresi po inzucht. Toto tzv. komplexní řešení využívá údajů o výkonnosti komponent v generaci klonů, v potomstvech po hromadném křížení a po samosprašení (Rod, Vondráček, 1981; Rod et al., 1984). Oba výše uvedené postupy byly naprogramovány v jazyce FORTRAN IV a ověřeny na konkrétním šlechtitelském materiálu (Kubů et al., 1984; Rod et al., 1983).

Uvedené postupy jsou jednorozměrné, tzn. umožňují výběr komponent podle jednotlivých znaků samostatně, takže definitivní volba má při kombinaci znaků empirický charakter. Z tohoto důvodu bylo vyvinuto vícerozměrné řešení, v němž je současně respektováno několik výběrových znaků (Rod, Vondráček, 1985; Vondráček, Rod, 1986; Vondráček et al., 1987). Základem řešení je odhad geneticky a prostředově nekorelovaných faktorů, které jsou lineárními kombinacemi vícerozměrného napozorovaného znaku, a tedy umožňují výběr komponent podle znaků s vysokou dědivostí a s reálnou nadějí na úspěch. Podle cíle šlechtění je pak možné komponenty účelně kombinovat. Postup byl opět naprogramován, ověřen a je použitelný u všech druhů pínčin.

Je opět možné shrnout, že výběr komponent je rozhodujícím krokem v těchto šlechtitelských programech. Při tvorbě hybridních kombinací budou nutné odhady SCA, zatímco u syntetik půjde o GCA, přičemž podle náročnosti cíle šlechtění a technických možností bude možné využít některý z uvedených programů pro výběr komponent a předpověď výnosu ve vyvážené syntetické populaci.

Z praktických úkolů stojí na prvním místě tvorba hybridních kombinací a syntetických populací, tj. záměrné kontrolované křížení vybraných komponent. Těmito mohou být genotypy, tj. jedinci různého stupně heterozygotnosti, většinou reprezentované klony, linie různého stupně homozygotnosti, získané inzuchtem, a rodiny, pokud možno geneticky stabilizované. Tento postup použil Rod (1969a, 1976) při šlechtění syntetické odrůdy jílku mnohokvětého, v němž byly zkoušeny na GCA geneticky zúžené a vybrané rodiny, získané a udržované metodou středního záhonu (Frimmel, 1951) a izolované kulisami. Příbuzenské křížení v rámci rodin, vedoucí k jejich vzájemné diferenciaci, mělo na výsledek budoucí syntézy zásadní vliv (Rod, 1974b).

Vlastní vzájemná hybridizace komponent, tj. způsob založení hybridizační školky je dán výše uvedeným typem komponent a zvoleným programem řešení. Popis různých metod syntézy uvádějí např. Burton (1959), Shenk, Starlink (1976) aj. Nejjednodušší způsob spočívá ve vysévání směsi komponent s případnou regulací jejich podílů. To pak platí nejen při křížení parentálních forem, ale i případném kombinování postupných Syn generací. Při zachování identity komponent v hybridizační školce jde opět o uspořádání, umožňující vzájemné prokřížení, tedy obdobu hromadného křížení. Při práci s klony, a tedy několikanásobným zastoupení komponenty, je řešení reálné (Rod, 1982, 1985). U jetelovin je možné zvýšit účinnost a spolehlivost hybridizace umístěním materiálu do izolační klece s použitím opylovačů (Kehr, La Berge, 1966; Lorenzetti, Porceddu, 1968) především *Bombus* a *Megachile* (Ptáček, 1982).

Metodická stránka hybridizace je zaměřena na tvorbu heterózních kombinací nebo syntetických odrůd. V prvním případě spočívá reálné řešení ve vzájemném křížení autoinkompatibilních komponent — klonů. V podstatě tedy jde o vyhledání autoinkompatibilních rostlin a prověření jejich stability, vzájemné křížitelnosti a kombinační schopnosti (Mištinová, 1981, 1984, 1987a, b; Dobias et al., 1980; Dobias, Vlkovičová, 1982). Ve druhém případě, tj. vytváření syntetických odrůd, jde o křížení komponent — klonů nebo linií, vzniklých jejich samopylením s vyzkoušenou kombinační schopností (Syn 0), získání generace Syn 1 a jejím přemnožením Syn 2, 3 do vyváženého stavu. Počet Syn generací je dán genetickým založením a ploiditou materiálu. Vlastní křížení (Syn 0) může být provedeno ručně jako dialel, v izolačních klecích s opylovači nebo volně v prostorové izolaci. Tento základní postup může být modifikován tak, že nejsou kříženy současně všechny komponenty, ale dvojice, tvořící komponenty pro další hybridizaci apod. (Rod, 1985). Jindy je využíváno inzuchtovaných a testovaných generací komponent, ručním křížením jsou vytvářeny dialely, na základě jejich kombinační schopnosti hybridů F₁, jejich kombinováním generace Syn 1 (Dobias, 1984). Další eventuality, spočívající v různých možnostech kombinování komponent, uvádějí Steuckhardt, Schiefer (1981a, b) a McClain (1982) a další. Základy syntetiků trav uvádí Corkill (1956).

Udržování a množení komponent, hybridních kombinací a syntetických populací představuje samostatnou, nikoliv ve všech směrech dořešenou problematiku. Udržování komponent závisí na charakteru plodiny a je technicky možné od řízkování a zakořeňování lodyh, dělení trsů až po somatickou embryogenezi vojtěšky, meristémové kultury jetele a trav apod.

Otevřené otázky se objevují u vlastního udržovaného šlechtění. U hybridních kombinací jde o udržování autoinkompatibilních typů, CMS-typů, obnovitelů fertility tak, aby mohly být heterózní kombinace po dobu trvání odrůdy reprodukovány. U syntetických odrůd platí též požadavek s tím rozdílem, že jde o udržení klonů s ověřenou GCA. Vzhledem k možné degeneraci bylo hledáno kompromisní řešení, spočívající v náhradě klonů novými jedinci vybranými v jejich semenných potomstvech po hromadném křížení. Přitom by byli vybráni tak, aby byl zachován charakter původní komponenty (Rod, 1974c, 1977a, b; Chloupek, Rod, 1981). Tento postup by bylo možné uplatnit u ostatních jetelovin. Klony je možné v hybridizační školce nahradit i jejich liniemi po inzucht, nebo vycházet z dlouhodobě uskládněného osiva generace Syn 1 nebo Syn 2, a tím zachovat identitu původních kombinací (Chloupek, Rod, 1981). Po vyčerpání těchto možností lze přejít na hromadný výběr, pokud nedojde ke změně charakteru syntetické populace (Dobias, Chloupek, 1986). U trav jde o kratší reprodukční cykly a snazší klonování, avšak riziko ztráty komponent zůstává. Za účelem jeho odstranění byla navržena metoda, při níž jsou komponenty reprezentovány geneticky stabilizovanými rodinami (Rod, 1969a, 1976). Ve šlechtitelské praxi se současné udržovací šlechtění trav opírá, jak uvádí Votava (1987), o stále klonové sestavy, udržo-

vané i pomocí skleníkových kultur, o konzervaci osiva a v budoucnu o explantátové kultury.

Za těchto okolností je otázkou, zda je udržovací šlechtění syntetických odrůd v klasickém pojetí účelné. Jako vhodnější se zdá udržování rezervy osiva F₁ nebo Syn 1 místo náročného vegetativního udržování klonů (Rod, 1985). Rezerva osiva, uskladněná v klimatizovaných prostorách umožňuje postupné časové a věcné kombinování komponent a zajišťuje 15 až 20leté trvání odrůdy. Postup uvolňuje kapacitu šlechtitelské práce na vytváření nových kombinací a častější obměnu odrůd.

Při realizaci těchto náročných šlechtitelských úkolů se nabízejí možnosti spolupráce mezi pracovišti ústavu. Tuto lze spatřovat v návaznosti práce oddělení genetických zdrojů, šlechtitelské metodologie včetně studia květní biologie, zdravotních testů, až po odhady kombinačních schopností, vlastní syntézy a výkonnostní testy v rámci šlechtění.

Jako příklad kolektivního šlechtění syntetické odrůdy vojtěšky, na němž se podílela výzkumná a šlechtitelská pracoviště obou našich republik lze uvést tento program: Šlechtitelské stanice poskytly ověřené klony, na pracovišti Mendelea v Lednici byla založena udržovací školka a hromadné křížení, na některých stanicích navazující zkoušky výkonu. Na jejich základě byla opět v Lednici založena hybridizační školka pro výrobu Syn 1 (Vachůnová et al., 1975, 1979, 1980; Rod et al., 1976).

Velké možnosti se v tomto směru otvírají z mezinárodního hlediska v rámci kooperace členských států RVHP. Doposud jsou využívány pouze na některých úsecích. Jako příklad je možné uvést šlechtění vojtěšky, při němž je vytvářena s MLR společná odrůda z komponent, které poskytují všechna tři zúčastněná pracoviště (GATE Kompolt, VÚRV Piešťany a VÚŠP Troubsko). Jako další je to třístranná dohoda ČSSR, NDR a PLR, týkající se testů kombinační schopnosti tetraploidních kmenů a klonů jetele lučního (Světlik, 1987). Obdobně u trav probíhá třístranná spolupráce při šlechtění srhy (Votava, 1987).

Jako základ úvah o zaměření další práce bude vhodné stručně zrekapitulovat dosavadní výsledky, docílené na tomto úseku šlechtění píce.

Pokud jde o heterózní kombinace, je možné uvést několik příkladů ze světové literatury. Barksdale (1969) píše o 10% zvýšení u hybridní odrůdy, Lubenec (1972, 1974), Lubenec et al. (1972), Lubenec, Jašenko (1975), Staszewski (1972) a Pozdnyakov (1974) pracovali s CMS a docílili zvýšení několika desítek procent. Z novějších prací jde o zprávy o hybridech, které vyšlechtil Böttös (1964, 1980, 1982), o předpokladech praktického uplatnění hybridů (Brown, Bingham, 1984) a další. Daleko bohatší jsou v tomto směru zprávy o výsledcích, docílených na úseku syntetických odrůd. Thompson et al. (1974) referují o šestiklonové úspěšné syntéze. Lagomansino, Prette (1977) o syntetice, překonávající dosavadní odrůdy. Bonciarelli (1975) zdůrazňuje plastičnost syntetiků, Beyer (1975) popisuje několik syntetiků se sedmi až 15 klony. Varga et al. (1979) píšou o úspěších při šlechtění syntetiků. Heinrichs et al. (1979) uvádějí výsledky 15klonové syntézy u *Medicago media*, Gasanenko, Filatova (1980) získali nadějnou syntetickou populaci, Kenitz, Voloshin (1984) vyšlechtili nejvýkonnější syntetiky ze šesti a sedmi klonů, Dyba (1984) ze tří, Rotili et al. (1985b) z pěti až deseti, Varga et al. (1981) z osmi inzuchtovaných linií atd. V ČSSR se v současné době zkouší první syntetická populace, přičemž jedna pochází z pěti klonů, druhá ze samoopylených (I₁) potomstev stejných klonů, vybraných mimo jiné i podle odolnosti ke *Corynebacterium* a *Verticillium*. Oproti kontrolní odrůdě 'Palava' poskytly vyšší výnosy píce (nejméně o 1–2%) i semene (nejméně o 8–9%) a v obou směrech měly intenzivnější charakter, byly vytrvalejší, lépe snášely časté seče, měly lepší rozložení výnosu v sečích, a byly vhodné pro produkci semene již v roce zásevu (Chloupek et al., 1987). Rekurentní fenotypovou selekci jedné z nich na odolnost k *Ditylenchus dipsaci* byla vytvořena třetí syntetická populace.

U trav uvádí Knowles (1958) úspěšné šlechtění sverepu na základě čtyř komponent, Vincourt et al. (1977) u srhy porovnávali výkonnost dvou- a čtyřklonových syntetik, Funk et al. (1983) pracovali s větším počtem komponent u jílku atd. V ČSSR byla vyšlechtěna syntetická odrůda jílku mnohokvětého kombinováním inzuchtovaných rodin (Rod, 1969a). V současné době se na šlechtitelské stanici Větrov šlechtí u většiny odrůd trav syntetické populace. Tyto se vytvářejí křížením vybraných klonů s ověřenou GCA ve výnose zelené a suché hmoty, které současně splňují požadavky v ostatních požadovaných znacích a vlastnostech. Dosud byly vytvořeny syntetické populace u bojínku lučního, jílku vytrva-

lého a srhy říznáčky. Nejdále pokročily práce u srhy říznáčky, u níž je také vytvořen nejširší výchozí materiál a prozkoušeno nejvíce klonů. Část šlechtitelského materiálu pochází z mezinárodní spolupráce. Na základě výsledků byla ověřena GCA zkoušených klonů a sestaveny nové, výkonnější syntetické populace.

Ve výčtu dosažených výsledků by bylo možné pokračovat dále, takže uvedené citace je možné pokládat pouze za stručný výběr. Tak např. referativní časopis *Plant Breeding Abstracts* uvádí stále nové úspěchy a nově registrované materiály, především syntetiky.

Nezbývá než zvážit dosavadní výsledky a zkušenosti a na jejich základě navrhnout směr další práce, současně i s ohledem na možnosti, které skýtá mezinárodní spolupráce. Z výše uvedených studie vyplývá, že reálné jsou obě cesty, tj. vytváření heterózních F_1 kombinací, nebo syntetických odrůd. Genetické, biologické i technické předpoklady jsou dány, je však nutné zvážit i technickou náročnost, dlouhodobost programů a ekonomickou stránku řešení. Na základě těchto hledisek převažují zřejmě v současné době syntetizační programy, které sice zaručují nižší, avšak trvalejší a ekonomicky výhodnější efekt.

Literatura

- AHLOOWALIA, B. S.: Use of partially male-sterile perennial ryegrass for hybrid cultivar production. *Crop Sci.*, 21, 1981, č. 3, s. 415-418.
- ANDERSON, M. K. — TAYLOR, N. L. — HILL, R. R. Jr.: Combining ability in I_0 single crosses of red clover. *Crop Sci.*, 14, 1974, s. 417-419.
- BAHMAN, J. S.: Studies of gene action and heterosis in tetraploid alfalfa. Diss. Abst., 29, 1968, Ord. No 68-12385, s. 893.
- BARKSDALE, B.: New genetic punch for alfalfa. *Frm. Quart.*, 24, 1969, č. 5, s. 76-78.
- BARNES, D. K. — STEPHENSON, M. G.: Relative efficiencies of four self-pollination techniques in alfalfa. *Crop Sci.*, 11, 1971, č. 1, s. 131-132.
- BASSIRI, A. — SMITH, R. R.: Effect of two inbreeding generations on agronomic traits of self-compatible red clover. *Iranian J. agric. Res.*, 7, 1979, 1, s. 25-32.
- BECKER, H. C.: Züchtung synthetischer Sorten II. Leistungsvorhersage und Selektion der Eltern. *Vort. Pfl.-Zücht.*, 1982, č. 1, s. 23-40.
- BEKUZAROVA, S. A. — MAKSUROV, B. K.: The appearance of heterosis and transgression in a study of first and second-generation hybrids of red clover. *Tr. Sev. Kavkaz N II*, 1, 1974, s. 78-81.
- BERDAHL, J. D. — BARKER, R. E.: Clonal and progeny evaluation of parents for synthetic strains of intermediate wheatgrass. *Agron. Abstr.*, Amer. Soc. Agron., 55, 1983.
- BEYER, E. H.: Registration of five alfalfa cultivars. *Crop Sci.*, 15, 1975, č. 1, s. 96-97.
- BINGHAM, E. T.: The role of heterozygosity in alfalfa yield; report of 10 years of research. *Agron. Dep., Wis. Univ., Madison*, 1979.
- BINGHAM, E. T.: Maximizing hybrid vigour in autotetraploid alfalfa. *Better crops for food*. London, Pitman Books 1983, s. 130-143.
- BÖJTÖS, Z.: Új magyar lucerna-fajta. *Nemzetk. mezőgazd. Sz.*, 8, 1964, s. 115-116.
- BÖJTÖS, Z.: Possibilities of the use of heterosis in lucerne hybrids made with a cytoplasmic male-sterility system. *Agric. Res. Inst., Kompolt*, 1976, s. 213-218.
- BÖJTÖS, Z.: Ten years research work on hybrid alfalfa in Hungary. *Agric. Rev. Man., Sci and Educ. Admin.*, USDA, No ARM-NC-19, 1980, s. 81-82.
- BÖJTÖS, Z.: Breeding hybrid lucerne for high forage yield combined with improved seed yield. In: *Breeding high yielding forage varieties...*, Merelbeke, 1982, s. 107-116.
- BONCIARELLI, F.: Development of methods and parameters for the production and certification of synthetic and composite cultivars. *ISTA News Bull.*, 49, 1975, s. 16-17.
- BOŽINOVA, : Geterozis u ljucerny — rezjume. *Pleven, Institut kormov* 1987.
- BRAY, R. A.: Quantitative evaluation of the circulant partial diallel cross. *Heredity*, 27, 1971, č. 2, s. 189-240.
- BROWN, D. E. — BINGHAM, E. T.: Hybrid alfalfa seed production using a female — sterile pollenizer. *Crop Sci.*, 24, 1984, č. 6, s. 1207-1208.
- BULA, R. J. — MAY, R. G. — GARRISON, C. S. — RINCKER, C. M. — DEAN, J. G. — ELLING, L. J.: Population characteristics of advanced generations of an alfalfa synthetic increased from selfed, single-cross, or polycross seed. *Crop Sci.*, 14, 1974, č. 5, s. 618-621.

- BURTON, G. W.: Utilization of heterosis in pasture plant breeding. In: Proc. 7th int. Grassland Congr., New Zealand, 6-15, 11, 1956, s. 611.
- BURTON, G. W.: Methods of exploiting heterosis in forages. In: Report, 16th south. Pasture For. Crop Impr. Conf., Mississippi, 9.—11. 7. 1959, s. 36.
- BUSBICE, T. H.: Inbreeding in synthetic varieties. Crop Sci., 9, 1969, č. 5, s. 601-604.
- BUSBICE, T. H.: Predicting yield of synthetic variety. Crop Sci., 10, 1970, s. 265-269.
- BUSBICE, T. H. — GURGIS, R. Y.: Evaluating parents and predicting performance of synthetic alfalfa varieties. Agr. Res. Service, U.S. Dep. of Agriculture, ARS-S-130, 1976, s. 24.
- BUSBICE, H. T. — WILSIE, C. P.: Inbreeding depression and heterosis in autotetraploids with application to *Medicago sat.* L. Euphytica, 15, 1966, č. 1, s. 52-67.
- BUSBICE, T. H. — HUNT, O. J. — ELGIN, J. H. Jr. — PEADEN, R. N.: Evaluation of the effectiveness of polycross- and self-progeny in increasing the yield of alfalfa synthetic varieties. Crop Sci., 14, 1974, č. 1, s. 8-11.
- CONNOLLY, V.: General and specific combining abilities in white clover (*Trifolium repens*). In: Report, Eucarpia Fodder Crops Sect., 15.—17. 9. 1970, Lusignan, s. 137-150.
- CORKILL, L.: The basis of synthetic strains of cross pollinated grasses. Proc. 7th int. Grassland Congr., N. Zealand, 6.—15. 11. 1956, s. 611.
- DANE, F. — HAALAND, R. — LENTNER, M. — MELTON, B.: Effect of temperature treatments on combining ability for seed set in alfalfa. Crop Sci., 14, 1974, s. 556-558.
- DANILOVA, A. G.: Combining ability of *Dactylis glomerata* plants with cytoplasmic male sterility. Dokl. Vses. Or. Len. sel'-choz. Nauk, 7, 1982, s. 42-44.
- DANILOVA, A. G.: Izučeniye kombinacionnoj sposobnosti sterilnykh linij i polučeniye geterozisnykh gibridov F₁ ježi sbornoj (*Dactylis glomerata* L.). [Disertace.] Moskva 1983.
- DANILOVA, A. G. — KULEŠOV, G. F. — KREMNINA, A. N.: Combining ability of sterile cocksfoot lines produced from induced mutants. Khim. mutagenез povyš. produktiv. sel'-choz. Rast., 1984, s. 182-186.
- DATTEE, Y.: Analyse quantitative de l'auto et l'interfertilité chez quelques familles de luzerne. Ann. Amélior. Pl., 22, 1972, č. 1, s. 5-21.
- DAVIES, W. E.: The yield in succeeding generations of experimental lucerne synthetics based on varying plant numbers. In: Report, Eucarpia Fodder Crops Sec., Lusignan, 15.—17. 9. 1970, s. 63-71.
- DEMARLY, J.: Génétique des tétraploids et amélioration des plantes. Ann. Amélior. Pl., 13, 1963, č. 4, s. 307-400.
- DESSUREAUX, I. — GALLAIS, A.: Inbreeding and heterosis in autotetraploid alfalfa. I. Fertility. Can. J. Genet. Cytol., 11, 1969, č. 3, s. 706-715.
- DHAWAN, C. L.: Combining ability in timothy. Diss. abstr., 1959, LC Card Mic 59 - 4134, s. 1517-1518.
- DOBIAS, A.: Der Samenanatz an einzelnen Pflanzen des Luzernewettsortiments. In: EUCARPIA — Zbor. radova Poljoprivrednoj instituta, Osijek, 1979, s. 99-119.
- DOBIAS, A.: The seed mass per plant of some american lucerne varieties in Czechoslovakia. In: Proc. 28th Alfalfa Improv. Conf., Davis, Calif., 1983a, s. 64-65.
- DOBIAS, A.: Kombinacionnaja sposobnost' klonov ljucerny v tepličnom teste na častyje ukosy. Referát na zasadnutí VTR témy II. 4.1., Plevén, 1983b.
- DOBIAS, A.: Význam inzucht v šlechtění lucerny. Úroda, 1984, č. 2, s. 1.
- DOBIAS, A. — HAUPTVOGEL, P.: Rezultaty testa genetičeskich resursov ljucerny na častyje ukosy. In: Sbor. Refer. Nauč. sevesčanie grupy specialistov, tema II. 4.1., Piešťany, 1983a, s. 27-36.
- DOBIAS, A. — HAUPTVOGEL, P.: Ocenenie sortov, stanov i linij I₁ ljucerny v polevom teste na častyje ukosy. In: Infor. Bjull. po teme 4.1., č. 3, Malchow, 1983b, s. 55-57.
- DOBIAS, A. — CHLOUPEK, O.: Cestovná správa z cesty do MLR — GATE Kutató Intézet, Kompolt, za účelom rozpracovania plánu práce dvojstrannej vedecko-technickej spolupráce na rok 1987 v rámci problému I/9 „Tvorba východiskového materiálu a šľachtenie nových intenzívnych odrôd lucerny“ medzi MLR (GATE Kompolt) a ČSSR (VÚRV Piešťany a VŠÚP Troubsko). 1986, s. 9.
- DOBIAS, A. — VLKOVIČOVÁ, E.: Kombináčnā schopnosť klonov lucerny v znakových úrodnosti na hmotu. In: Zbor. VÚRV Piešťany, 1981a, s. 148-156.
- DOBIAS, A. — VLKOVIČOVÁ, E.: Kombináčnā schopnosť klonov lucerny pri znakových fertiliti. In: Zbor. Teória prax vysokých úrod, Piešťany, 1981b, s. 360-370.
- DOBIAS, A. — VLKOVIČOVÁ, E.: Fertilitnosť selekcionirovannykh klonov ljucerny

- i ich generácii F₁. Doklady nauč.-koordinac. sevesčanijske po teme II. 4.1., Radzikow, 1982, s. 30-42.
- DOBIAS, A. — VLKOVIČOVÁ, E.: L'aptitude à la combinaison de la fertilité du pollen de luzerne. In: Proc. Eucarpia — Group Medicago, Brno, 1984, s. 41-50.
- DOBIAS, A. — SESTRIENKA, A. — VLKOVIČOVÁ, E.: Výskum fertility lucerny. [Výzkumná zpráva.] Piešťany, Výsk. Úst. rostl. Výr. 1980.
- DYBA, S.: Die Ertragslieferung der Abhängigkeit von der Anzahl der Komponenten und deren Verwandtschaft. In: Proc. Eucarpia — Medicago Group, Brno, 1984, s. 183-187.
- EMARA, J. A. — EDWARDS, K. J.: Developmental studies of heterosis and non-allelic interactions in *Lolium multiflorum*. Heredity, 26, 1971, č. 2, s. 195-202.
- EMECZ, T. I.: Methods of yield assessment during individual performance test and subsequent realization of yield potentials in synthetics. Report, Lusignan, 1970, č. 189, s. 204-205.
- ENGLAND, F. J. W.: The use of incompatibility for the production of F₁ hybrids in forage grasses. Heredity, 32, 1974, č. 2, s. 183-188.
- FOSTER, C. A.: A study of the theoretical expectation of F₁ hybridity resulting from bulk interpopulation hybridization in herbage grasses. J. agric. Sci., 76, 1971a, č. 2, s. 295-300.
- FOSTER, C. A.: Interpopulation and intervarietal hybridization in *Lolium perenne* breeding: heterosis under non-competitive conditions. J. agric. Sci., 76, 1971b, č. 1, s. 107-130.
- FRANDSEN, K. J. — HONNE, B. J. — JULÉN, G.: Studies on the topcross method. I. General introduction and results of diallel crosses with meadow fescue clones (*Fest. prat.*). Acta Agric. scand., 28, 1978, s. 237-254.
- FRANDSEN, K. J. — HONNE, B. I. — JULÉN, G.: Studies on the topcross method. I. General introduction and results of diallel crosses with meadow fescue clones (*Fest. prat.*), II. Results of diallel crosses with cocksfoot (*Dactylis glomerata*) clones. Acta Agric. scand., 33, 1983, č. 3, s. 241-255.
- FRIMMEL, F.: Die Praxis der Pflanzenzüchtung. Berlin P. Parey, 1951, s. 159.
- FUNK, C. R. — INDYK, H. W. — DICKSON, W. K. — LEDEBOER, F. B. — HURLEY, R. H.: Registration of Prelude perennial ryegrass. Crop Sci., 23, 1983, č. 6, s. 1220.
- GALLAIS, A.: Evolution de la vigueur des variétés synthétiques tétraploïdes au cours des générations de multiplication. II. Ann. Amélior. Pl., 20, 1970, č. 1, s. 5-26.
- GALLAIS, A.: Nouvelle contribution à l'étude de l'évolution de la vigueur des variétés synthétiques tétraploïdes dans le cas de panmixie. Ann. Amélior. Pl., 21, 1971b, č. 2, s. 141-168.
- GALLAIS, A.: Selection among synthetics. Theor. appl. Genet., 44, 1974, s. 24-30.
- GALLAIS, A.: Prévision de la vigueur et sélection des parents d'une variété synthétique. Ann. Amélior. Pl., 25, 1975a, č. 3, s. 233-264.
- GALLAIS, A.: The use of heterosis in autotetraploid cross-fertilized plants with some applications to lucerne and cocksfoot. Stat. d'Amélioration des Plantes Fourragères, Lusignan, 1975b, s. 50-56.
- GALLAIS, A.: Prediction of vigour and choice of parents for a synthetic variety; application to cocksfoot (*Dactylis glom.* L.). In: Proc. Eucarpia VII, Kompolt, 1976, s. 319-321.
- GALLAIS, A.: An experimental check of quantitative genetics on an autotetraploid plant, *Medicago sativa* L., with special reference to the identity by descent relationship. In: Proc., internat. Conf. Quant. Genet., Ames, Iowa St. Univ. Press, 1977, s. 519-540.
- GALLAIS, A.: Application du concept de valeur variétale à la théorie de la sélection de variétés hybrides. Ann. Amélior. Pl., 29, 1979, č. 1, s. 23-41.
- GALLAIS, A.: An analysis of heterosis vs. inbreeding effects with an autotetraploid cross-fertilized plant: *Medicago sativa* L. Genetics, 106, 1984, č. 1, s. 123-137.
- GALLAIS, A. — GUY, P.: Use of heterosis in breeding autotetraploids. In: Rep. Meet. Eucarpia Fodder Crops Sect., Lusignan, 15.—17. 9. 1970, s. 105-118.
- GALLAIS, A. — WRIGHT, A. J.: A general approach to the concept of varietal ability for synthetic varieties. Theor. appl. Genet., 57, 1980, č. 2, s. 81-87.
- GALLAIS, A. — GUY, P. — LENOBLE, M.: Models for varieties in crossfertilized plants. In: Proc. XIth inter. Grassland Congr., University of Queensland, 1970, s. 254-260.

- GAUE, J.: Ms-based hybrid breeding in *Lolium perenne* L. In: Proc. XIIIth int. Grassland Congr., Leipzig, 1977, Vol. I, s. 433-437.
- GAUE, J.: Ergebnisse von Untersuchungen zur Hybridzüchtung bei *Lolium perenne*. Tagungsberichte (Dtsch. Akad. Landwirtsch.), 191, 1981, s. 119-126.
- GAUE, J. — SCHRÖTER, W.: Zur Nutzung von Hybrideffekten in der Futtergräserzüchtung. 5. W. T. R. — Tagung, Bukurest, 1980.
- GAUE, J. — NEUBAUER, H. — SCHRÖTER, W.: Zur Hybridzüchtung bei *Lolium perenne*. 5. W. T. R. Tagung, Bukurest, 1980.
- GASANENKO, L. S. — FILATOVA, O. D.: Fodder yield of synthetic lucerne populations. Vest. sel.-choz. Nauki, 1, 1980, s. 26-27.
- GEIGER, H. H.: Züchtung synthetischer Sorten. III. Einfluss der Vermehrungsgeneration und des Selbstungsanteils. Vortr. Pfl.-Zücht., 1982, č. 1, s. 41-72.
- GERAT, CH. — SCHIWEIGER, V.: Rezultaty izučeniya effektivnosti ispolzovaniya različnymi populjacijami krasnogo klevra pitatelnych vėsčestv i vody. Inform. Bjull. po teme 4.1., 3, 1983, s. 79-81.
- GODUNOV, I. A.: A method for determining combining ability in red clover. Selek. i Semenov., 9, 1984, s. 10-12.
- GONČAROV, F. L.: Ispolzovanie geterozisa dla povyšeniya produktivnosti ljucerny. Selek. i Semenov., 35, 1970, č. 6, s. 23-25.
- GÓRAL, S. — PAWLUK, A.: Heterozja u trav pastewnych. Biul. Inst. Hod. i Aktim. Rośl., 144, 1981, s. 91-96.
- GRAUMANN, H. O.: The polycross method of breeding in relation to synthetic varieties and recurrent selection of new clover. In: Proc. VIth int. Grassland Congress, I, 1952, s. 314-319.
- GRIFFING, J. B.: A generalized treatment of use of diallel crosses in quantitative inheritance. Heredity, 10, 1955, s. 31-50.
- GRIFFING, J. B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Austral. J. biol. Sci., 9, 1956, s. 463-493.
- GRUNDLER, T.: Effects of number of components and generations on uniformity and genetic stability of synthetic varieties of forage grasses. Meeting of the Fodder Crops Section of Eucarpia, 17.—20. 9. 1984, Freising, 1985, s. 230-236.
- GUY, P.: Nombre de plantes nécessaires à la multiplication d'un hybride autotétraploïde. Ann. Amélior. Pl., 18, 1968, č. 4, s. 367-379.
- GUY, P.: Structure génotypique d'un hybride autotétraploïde, multiplé en panmixie. II. Eléments de généralisation. Ann. Amélior. Pl., 22, 1972, č. 3, s. 239-261.
- HAALAND, H. — DANE, F. — LENTNER, M. — MELTON, B.: Effects of years, planting arrangements, and methods of pollinating on combining ability for seed set of alfalfa. Crop Sci., 15, 1975, s. 306-308.
- HAYMAN, B. I.: The analysis of variance of diallel tables. Biometrics, 10, 1953, s. 235-244.
- HAYMAN, B. I.: The theory and analysis of diallel crosses. I. Genetics., 39, 1954, s. 789-809; II. Genetics, 43, 1958, s. 63-95; III. Genetics, 45, 1960, s. 155-172.
- HAYWARD, M. D. — ABDULLAH, J. B.: Selection and stability of synthetic varieties of *Lolium perenne*. Theor. appl. Genet., 70, 1985, č. 1, s. 48-51.
- HAYWARD, M. D. — MC ADAM, N. J. — ELISSA, M. M. — KEARSEY, M. J. — DEWRY, F.: Heterosis in interpopulation hybrids of perennial ryegrass. Rep., Welsh Pl. Breed. Stat., 1985, s. 32-33.
- HEINRICHS, D. H. — LAWRENCE, D. — MC ELGUNN, J. D.: Rangelander alfalfa. Can. J. Pl. Sci., 59, 1979, 2, s. 491-492.
- HILL, R. R.: Estimates of genetic variance in autotetraploid alfalfa. Diss. Abstr., 25, 1965, 0. No. 65 - 3725, 4361 - 62.
- HILL, R. R.: Effect of the number of parents on the mean and variance of synthetic varieties. Crop Sci., 11, 1971, s. 283-286.
- HILL, R. R. Jr.: Parental inbreeding and performance of alfalfa single crosses. Crop Sci., 5, 1975, č. 3, s. 373-5.
- HILL, R. R. Jr.: Heterosis in population crosses of alfalfa. Crop Sci., 23, 1983, č. 1, s. 48-50.
- HILL, R. R. Jr. — ELGIN, J. H. Jr.: Effect of the number of parents on performance of alfalfa synthetics. Crop Sci., 21, 1981, č. 2, s. 298-300.
- HONNE, B. J.: Movement towards equilibrium in autotetraploid populations. II. Changes in genotypic mean and variance. Vortr. Pfl.-Zücht., 7, 1984, s. 61-71.
- HORÁK, J.: Využívání metod explantátových kultur na ŠS Hladké Životice. In: Celost. Sem. „Explantátové kultury ve šlechtění a produkci zemědělských plodin“, Šumperk - Temenice, VŠÚTPL 1986, s. 109-115.

- CHLOUPEK, O.: Heterózní efekty při udržovacím šlechtění vojtěšky kmenovým způsobem se zkoušením potomstev. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, č. 4, s. 293-300.
- CHLOUPEK, O.: Wurzelsystemgrösse und Produktivität der Luzerne. Z. Acker Pfl.-Bau, 149, 1980, s. 107-116.
- CHLOUPEK, O.: Combining ability for growth of young alfalfa plants as related to size of the root system. Z. Pfl.-Zücht., 88, 1982, s. 54-60.
- CHLOUPEK, O.: Vliv způsobu opylení na píceňářskou produktivnost potomstev vojtěšky. Rostl. Vyr., 32, 1986a, s. 833-839.
- CHLOUPEK, O.: Possibilities of estimating general combining ability effects from clones and half-sib progenies in lucerne. Genet. agr., 40, 1986b, s. 321-326.
- CHLOUPEK, O. — FIKESOVÁ, E.: Genetika rezistence a škodlivost některých chorob a škůdců vojtěšky. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984, č. 4, s. 335-342.
- CHLOUPEK, O. — ŠAMÁNEK, J.: Hodnocení nadzemních částí a kořenů vojtěšky při častých sečích. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 21, 1985, č. 1, s. 61-70.
- CHLOUPEK, O. — PLHÁK, F.: Combining ability of quality parameters in lucerne in successive cuts. Z. Pfl.-Zücht., 96, 1986, s. 130-134.
- CHLOUPEK, O. — ROD, J.: Tvorba a udržování syntetických populací vojtěšky. [Metodika šlechtění.] Šlechtitelská rada pro pícniny, 1981, 4 s.
- CHLOUPEK, O. — ROD, J.: Kombinační schopnost pícninářské a semenářské produktivnosti vojtěšky. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 21, 1985, č. 2, s. 121-127.
- CHLOUPEK, O. — HÁJEK, D. — KREJČÍ, F.: Produktivnost a její stabilita u syntetických populací vojtěšky. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 23, 1987, č. 2, s. 147-154.
- CHRISTIE, B. R.: Performance of hybrids in orchard grass. Canad. J. Pl. Sci., 53, 1973, č. 4, s. 783-789.
- CHRISTIE, B. R. — KRAKAR, P. J.: Performance of advanced generation hybrids of orchard grass (*Dactylis glom.*). Canad. J. Pl. Sci., 60, 1980, č. 2, s. 479-483.
- CHUROVÁ, K.: Produkcia lucernových rastlín *in vitro* z kalusového pletiva. [Závěrečná zpráva.] Piešťany, Výsk. Úst. rast. Vyr. 1980.
- CHUROVÁ, K.: Niektoré skúsenosti s pestovaním explantátových kultúr *Medicago sativa* L. In: Sbor. Ref. Genetické metody ve šlechtění rostlin, Praha, ČSAZ 1981a, s. 205-212.
- CHUROVÁ, K.: Niektoré skúsenosti s organogenezou *Medicago sativa* L. *in vitro*. Rostl. Vyr., 27, 1981b, č. 6, s. 661-664.
- CHUROVÁ, K.: Explantátové kultúry *in vitro* u ďateľovín. In: Sbor. Intenzifikácia pestovania a šľachtenia viacročných krmovín. Piešťany, Výsk. Úst. rostl. Vyr. 1981c.
- CHUROVÁ, K.: Regeneration of plants in culture of red clover apical meristems. In: Sbor. Symp. Rostlinné a buněčné kultury. Olomouc 24.—29. 9. 1984.
- CHUROVÁ, K. — HOLÍČKOVÁ, L.: Skúsenosti s prípravou a pestovaním kalusovej kultúry *Medicago sativa* L. *in vitro*. In: Ved. Práce Výsk. Úst. rostl. Vyr. Piešťany, 1979, č. 16, s. 5-17.
- IZSAKI, K.: Recent advances in hybrid alfalfa research. In: Proc. Eucarpia Groups *Medicago*, Kompolt. 1.—3. 7. 1980, 1981, s. 166-182.
- IZSAKI, K.: Ocenka perzistentnych gíbridnych kombinacij ljucerny. Sarvaš, Nauč.-issl. Inst. Orošeniya, 1985.
- IZSAKI, K. — TÓTH, E.: Experiments aimed at producing hybrid alfalfa. II. Productivity of hybrid combinations. Acta agron. Acad. Sci. hung., 30, 1981, č. 3/4, s. 377-383.
- IZSAKI, K. — KOVÁTS, G. — TÓTH, E.: Experiments aimed at producing hybrid lucerne. I. Sterility and fertility studies. Acta agron. Acad. Sci. hung., 26, 1977, s. 430-438.
- JANEČEK, J.: Vzdálená hybridizace trav a uplatnění kultur *in vitro* při tvorbě primárního hybridního materiálu. Úroda, 30, 1982, č. 10.
- JANEČEK, J.: Tvorba výchozího šlechtitelského materiálu u rodů *Festuca* a *Lolium* včetně mezidruhových a mezírodových hybridů v podmínkách *in vitro*. [Závěrečná zpráva.] VŠÚP — VS Zubří, 1983.
- JANEČEK, J.: Uplatnění kultur *in vitro* při mezidruhové a mezírodové hybridizaci trav rodu *Festuca* sp. a *Lolium* sp. [Kandidátská disertace.] Praha 1984a. — ČSAV — Ústav exp. Bot.
- JANEČEK, J.: Využití explantátových kultur ve šlechtění trav. Úroda, 32, 1984b, č. 7.
- JANEČEK, J.: Explantátové kultury trav ve výzkumu a šlechtění. In: Celost. Sem. Explantátové kultury ve šlechtění a produkci zemědělských plodin. Šumperk - Temenice, VŠÚTPL 1986, s. 87-92.

- JANEČEK, J.: Využití kultur hybridních odrůd při vzdálené hybridizaci *Lolium* sp. × *Festuca* sp. In: Sbor. věd. Prací, Troubsko, VŠÚP 1987, č. 10, s. 53-63.
- JANEČEK, J. — HORÁK, J.: Regenerace rostlin z kultur mladých květenství a bazálních částí internodií sterilních F₁ hybridů *Lolium mult.* × *Festuca arund.* v podmínkách *in vitro*. In: Sbor. věd. Prací VŠÚP, 1983, č. 8, s. 69-77.
- JANEČEK, J. — SÝKORA, S.: Ispolzovanie explantatovych kultur *in vitro* v selekci zlakov — sostojaniye v ČSSR. Zasedání RVHP, Moskva, 1984, s. 1-12.
- JINKS, J. L.: The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. *Genetics*, 39, 1954, s. 767-788.
- JINKS, J. L.: A survey of the genetical basis of heterosis in a variety of diallel crosses. *Heredity*, 9, 1955, s. 229-238.
- JOHANSEN, B. R.: Effectivity of polycross and topcross tests in lucerne in relation to planting method and fertility. *Yearbook (Royl. vet. agri. Univ.)* 1969, s. 157-173.
- JUSUPOV, B. J.: Methods of producing complex hybrid populations of lucerne. *Selek. i Semenov.*, 8, 1984a, s. 21-22.
- JUSUPOV, B. J.: Expression of heterosis effects in lucerne hybrids in relation to the features of the initial parents. *Is mater. i met. selekcii lucerny v uslov. intesiv. zemed.*, 1984b, s. 157-161.
- JUSUPOV, B. J. — NARYMBETOVA, T.: Expression of heterosis effects in hybrids. *Chlopkovodstvo*, 12, 1984, s. 26-28.
- KALTON, R. K.: Seed production, problems in isolated recombination blocks. *Agron.*, 51, 1959, č. 10, s. 629.
- KEHR, W. R.: Methods of Syn-1 generation seed production of two 4-clone alfalfa synthetics in relation to their Syn-1 and Syn-2 field performances. *Crop Sci.*, 5, 1965, s. 326.
- KEHR, W. R.: Cross-fertilization of alfalfa as affected by genetic markers, planting methods, locations and pollinator species. *Crop Sci.*, 13, 1973, č. 3, s. 296-8.
- KEHR, W. R. — GRAUMANN, H. O. — LOWE, C. C. — GARDNER, C. O.: The performance of alfalfa synthetics in the first and advanced generations. *Univ. Nebraska Res., Bull.*, 1961, č. 200, s. 1-42.
- KEHR, W. R. — LA BERGE, W. E.: Cross-pollination of alfalfa in cages with honeybees. *Crop Sci.*, 6, 1966, s. 91-92.
- KEMP THORNE, O. — CURNOW, R. N.: The partial diallel cross. *Biometrics*, 17, 1961, s. 229-250.
- KENITZ, V. V. — VOLOSHIN, M. D.: Synthetic populations of lucerne and their yield. *Seľ.-choz. Biol.*, 2, 1984, s. 29-30.
- KEY, Mac J.: Genetic and evolutionary principles of heterosis. In: *Heterosis in Pl. Breed. VIIIth Congr. of Eucarpia*, 24.—29. 6. 1974, s. 17-33.
- KEYES, G. J. — BINGHAM, E. T.: Heterosis and ploidy effects on the growth of alfalfa callus. *Crop Sci.*, 19, 1979, č. 4, s. 473-476.
- KNOWLES, R. C.: Testing for combining ability in brome grass. *Agron. J.*, 47, 1955, č. 1, s. 15-18.
- KNOWLES, R. P.: Performance of synthetic varieties of grasses. *Forage Notes*, 4, 1958, č. 1, s. 7-9.
- KNOWLES, R. P.: Cytoplasmic male sterility in smooth brome grass. *Forage Notes*, 29, 1985, s. 24-28.
- KOBABE, G.: Heterosis and hybrid seed production in fodder grass. *Monographs on Theoretical and Applied Genetics*, Vol. 6, Heterosis, Berlin, Springer Verlag 1983, s. 124-137.
- KONSTANTINOVA, A. M.: Mičurin methods in breeding forage crops by means of hybridization. In: *Proc. VIIIth int. Grassland Congr. Reading* 11.—21. 7. 1960, s. 764.
- KONSTANTINOVA, A. M.: Promising Lucerne lines. *Dokl. seľchoz. Akad. Timirjaz.*, 122, 1966, s. 117-121.
- KONSTANTINOVA, A. M.: Exploiting the heterosis of F₁ hybrids in lucerne breeding. *Sbor. nauč. Rab. (Ukr. nauč.-issled. Inst. krmov)*, 40, 1973, s. 98-102.
- KRAPIVENKO, T. M.: Initial material for producing heterotic lucerne hybrids. *Tr. prikl. Bot., Genet., Selekt.*, 1979, č. 2, s. 139-141.
- KREMNINA, A. N. — KULEŠOV, G. F.: Polučeniye mutacij s citoplazmatičeskoj mužskoj sterilnostju (CMS) u *Dactylis glomerata* L. pod vozdejstviem chimičeskich mutgenov. *Citol. i Genet.*, 1976, č. 6, s. 486-491.
- KREMNINA, A. N. — KULEŠOV, G. F.: Struktura autotetraploidnoj populacii ježi sbornoj i vyjavlenije zakrepitelej mužskoj sterilnosti. *Vest. seľ.-choz. Nauki*, 1, 1981, s. 55-61.

- KREMNINA, A. N. — KULEŠOV, G. F.: Sozdaniye mužski sterilnykh form ježi sbornoj. [Závěrečná zpráva.] Centralnaja experimentalnaja baza, Institut kormov, 1982, s. 23.
- KREMNINA, A. N. — KULEŠOV, G. F. — DANILOVA, A. G.: Use of induced mutants in breeding lines with *Dactylis glom.* with cytoplasmic male sterility. Dokl. Vsesojuz. Ord. L. i org. Tr. Kr. Zn. Akad. Sel.-choz. Nauk, 9, 1981, s. 15-17.
- KREMNINA, A. N. — KULEŠOV, G. F. — DANILOVA, A. G.: Sozdaniye i izučeniye linij s citoplazmatičeskoj mužskoj sterilnost'ju sbornoj (*Dactylis glomerata* L.). Citol. i Genet., 16, 1982, č. 5, s. 29-34.
- KREMNINA, A. N. — KULEŠOV, G. F. — DANILOVA, A. G.: Chemical mutagenesis in the production of cocksfoot lines with cytoplasmic male sterility and heterotic F₁ hybrids based on them. Khim. mutagenez v pomyš. product sel'skochoz. rast., 1984, s. 187-192.
- KREMNINA, A. N. — KULEŠOV, G. F. — MASLOVA, M. A.: Obtaining sterility maintainers and sterile lines of *Dactylis glom.* Sbor. nauč. Rab. (Vsesoj. nauč.-issled. Inst. krmov), 12, 1975, s. 110-114.
- KULEŠOV, G. F. — KREMNINA, A. N.: Ispol'sovaniye sterilnykh i samoopylennykh linij ježi sbornoj v sozdanií gibridov F₁. [Závěrečná zpráva.] Vsesojuz. nauč.-issl. Inst. kormov, 1984, s. 8.
- KULEŠOV, G. — KREMNINA, A. — KOROVINA, V.: Particularities regarding the manifestation of cytoplasmic male sterility in *Dactylis glomerata* L. In: XIIIth int. Grassland Congr. Leipzig, 18.-27. 5. 1977, s. 427-430.
- KUBŮ, Z. — ROD, J. — VONDRAČEK, J.: Programové prostředky pro výběr komponent do syntetické populace vojtěšky. Acta Univ. agric. (Brno) Ř. A, XXXII, 1984, č. 4, s. 295-299.
- LACKAMP, J. W.: Some remarks on the polycross test method applied in grasses. Euphytica, 15, 1966, 3, s. 281-436.
- LAGORMANSINO, E. D. — PRETTE, J. R.: Lucerne: performance of a synthetic variety bred for the northwest of Argentina. Facultad de Agr. y Zoot., Univ. de Tucumán, 1977, č. 59, s. 6.
- LAPINA, M. S.: Aspects of evaluating the combining ability of self-fertile forms. Selekt. i Semenov., 1982, č. 8, s. 20-21.
- LEIKE, H.: Bedeutung der Haploiden für die Pflanzenzüchtung. AdL. DDR, Inst. Landw. Inform. Dok., Berlin, 23, 1985, č. 5, s. 1-52.
- LORENZETTI, P.: First generation synthetics from genotypes at various levels of inbreeding in lucerne. In: Report. Eucarpia Fodder Crops Sect., Lusignan, 15.—17. 9. 1970, s. 95-103.
- LORENZETTI, F. — PORCEDDU, E.: Honey-bees and the production of polycrossed lucerne seed. Z. Pfl.-Zücht., 60, 1968, s. 156-164.
- LUBENEC, P. A.: Geterozisnye gibridy ljucerny. Sel.-choz. Biol., 7, 1972, č. 2, s. 240-243.
- LUBENEC, P. A.: Initial material for the production of high-yielding varieties and heterotic hybrids of lucerne. Tr. prikl. Bot. Genet. Selek., 52, 1974, s. 3-52.
- LUBENEC, P. A. — JAŠENKO, V. A.: Heterosis in lucerne. Bjull. Inst. Im. N. I. Vavilova, 55, 1975, s. 35-38.
- LUBENEC, P. A. — NAGOVICINA, A. V. — BULYGINA, L. S.: Gibridy ljucerny s ispol'zovaniem mužskoj sterilnosti. Tr. prikl. Bot., Genet. Selek., 3, 1972, s. 176-183.
- MAIRMANOV, G. T.: Manifestation of heterosis at early development stages in intervarietal lucerne hybride. Kazakstan An. Šar. Gyl. Hab., 3, 1978, s. 24-28.
- MATZK, F.: Selbstfertilität, Inzuchtdepression und kreuzungstechnische Experimente bei *Lolium*. Arch. Zücht.-Fers., 4, 1974a, č. 2, s. 141-151.
- MATZK, F.: Unterschiede zwischen F₁-Familien aus intra- und interspezifischen Kreuzungen mit diploiden und tetraploiden *Lolium*-Formen. Arch. Zücht.-Fosch., 4, 1974b, s. 191, 202.
- MATZK, F. — GRÖBER, K. — ZACHARIAS, M.: Ergebnisse von Art- und Gattungskreuzungen mit Gramineen in Zusammenhang mit den natürlichen Isolationsmechanismen zwischen Arten. Kulturpflanze, XVIII, 1980, s. 257-284.
- MAZUR, K. K.: Opredelenie sterilnosti ljucerny. Selekt. i Semenov., 36, 1971, č. 2, s. 38-39.
- MAZUR, K. K. — POZDNYAKOV, V. A.: Features of the use of pollen sterile lucerne plants in back crosses. Selekt. i Semenov., 5, 1975, s. 24-27.
- Mc CLAIN, E. F.: Stability and relative importance of general and specific combining stability for forage yield in orchardgrass. Crop Sci., 21, 1981, č. 4, s. 527-531.

- Mc CLAIN, E. F.: Effects of generation and method of synthesis on performance of orchardgrass cultivars. *Crop Sci.*, 22, 1982, s. 1129-1133.
- MEGO, V.: Vplyv zhoršených svetelných podmienok na rast a vývin rastliny lucerny. In: Ved. Práce Výsk. Úst. rastl. Výr. Piešťany, 1979, 16, s. 19-28.
- MELTON, B.: Forage yields of alfalfa crosses and synthetic varieties. *Agric. Exper. Stat.*, New Mexico, State Univ. Agric., Engng., Sci. Bull., 1969, č. 545, s. 12.
- MELTON, B. — RIEDL, W. A. — HUNT, O.: Relationship of inbreeding behavior to heterosis in forage crops. *New Mexico Agr. Expr. Sta. Bull.*, 550, 1969.
- MIŠTINOVÁ, A.: Možnosti identifikácie autoinkompatibilných rastlín lucerny. In: Ved. Práce Výsk. Úst. rastl. Výr. Piešťany, 1981, s. 18.
- MIŠTINOVÁ, A.: Výskum a využitie autoinkompatibility lucerny: Tvorba nových zdrojov autoinkompatibility lucerny a ich udržovanie. [Průběžná zpráva.] Piešťany, Výsk. Úst. rastl. Výr. 1984, s. 40.
- MIŠTINOVÁ, A.: Využitie autoinkompatibility v šľachtení lucerny. *Úroda*, 1987a, č. 4, Obzor šľachtiteľov a semenárov, č. 2, s. 6-8.
- MIŠTINOVÁ, A.: Vplyv podmienok prostredia na prejav autoinkompatibility lucerny. In: Vedecké práce Výsk. Úst. rastl. Výr., Piešťany, 1987b (v tisku).
- MIŠTINOVÁ, A. — DOBIAS, A.: Výskum fertility, sterility lucerny a ďateliny lúčnej III. Výskum inkompatibility lucerny. [Závěrečná zpráva.] Piešťany, Výsk. Úst. rastl. Výr. 1980, s. 41.
- NAGY, B.: Effect of inbreeding cytoplasmic male sterile parents on components of genetic variance in lucerne combinations. In: *Proc. Eucarpia, Groupe Medicago*, Brno, 1984.
- NAGY, B.: Hybrid or synthetic variety: perspectives of breeding of alfalfa. *Res. Inst. Gödöllő Univ. Agric. Sci.*, Szeged, 1986a.
- NAGY, B.: The influence of a further back cross on productivity and its yield components of offsprings of malesterile lucerne genotype inbred to various extents. *Res. Inst. Kompolt, Proc.*, Plevén, 1986b.
- NAGY, B.: Opyty po teme sozdaniya gibridov ljucerny na osnove CMS. Rezjume, Kompolt, 1987.
- NAŠINEC, J. — NAŠINEC, I.: Doba květu jako faktor limitující objektivitu zkoušek hromadným křížením. *Genet. a Šlecht.*, 5, 1969, č. 3, s. 165-170.
- NEDBÁLKOVÁ, B. — KONEČNÁ, D.: Generativní reprodukce vojtek a její využití ve šlechtění — Explantátové kultury vojtek. [Závěrečná zpráva.] Troubsko. Výzk. šlecht. Úst. pčn., 1985.
- OLIVIERI, A. M. — ZILLOTTO, U.: Performances of progenies from diallel cross and polycross in orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.). In: *Proc. Fodder Crops Section of Eucarpia*, 17.—20. 9. 1984, Freising — Weihenstephan, 1985, s. 175-185.
- PANELLA, A. — LORENZETTI, F.: Selfing and selection in alfalfa breeding programmes. *Euphytica*, 15, 1966, s. 248-257.
- PANFIEL, C. — SAVATTI, M. — RÜHRIG, M.: Some aspects of inbreeding and heterosis in tetraploid red clover (*Trifolium pratense*). *Bul. Inst. agron. Cluj-Napoca, Agricultura*, 32, 1978, s. 69-73.
- PAWLUK, A. — GÓRAL, S. — STASZEWSKI, Z.: Znaczenie meskiej strylności w hodowli traw pastewnych. *Biul. Inst. Hod. i Aklim. Rósl.*, 123, 1978, s. 103-106.
- PEDERSEN, M. W. — HILL, R. R. Jr.: Combining ability in alfalfa hybrids made with cytoplasmic male sterility. *Crop Sci.*, 12, 1972, č. 4, s. 500-502.
- PEDERSON, G. A. — HILL, R. R. — KENDALL, W. A.: Genetic variability for root characters in alfalfa populations differing in winterhardiness. *Crop Sci.*, 24, 1984, s. 465-468.
- PELIKÁN, J. — CHLOUPEK, O. — ROD, J. — VONDŘÁČEK, J.: Empirický výběr komponent do syntetické populace. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 22, 1986, č. 3, s. 221-232.
- PETERSON, M. A. — BARNES, D. K.: Relationship between seed weight and yield heterosis in a diallel among nine germplasm sources. In: *Proc. 28th Alfalfa Improv. Conf.*, Davis, Calif., 1983, s. 18-19.
- POZDNYAKOV, V. A.: An economic and biological evaluation of F₁ heterotic hybrids of lucerne. *Sbor. nauč. Statej (Sel.-choz. Akad. im. Timirjazeva)*, 1974, s. 56-58.
- PTÁČEK, V.: Pollination of lucerne in enclosures. In: *Rep. 28th Alfalfa Improv. Conf.*, Davis, 13.—16. 7. 1982, s. 68-69.
- RICE, J. S. — GRAY, E.: General, specific, maternal and reciprocal effects on seed set in a diallel cross among eleven clones from Buffalo alfalfa. *Crop Sci.*, 9, 1969, s. 307-308.

- ROBINSON, L. — THOMAS, H. L.: Combining ability for seedling vigor in *Bromus inermis* Leyss. *Crop Sci.*, 3, 1963, s. 358-359.
- ROD, J.: Otázky souvisící se šlechtěním vojtěšky a příspěvek k jejich řešení. *Sbor. ČSAZV — Rostl. Vyr.*, XXIX, 1956, č. 11, s. 1147-1162.
- ROD, J.: Využití heterose a inzuchtů ve šlechtění trav. [Souborný referát.] *Konference o heterosi*. Liblice 4.—6. 3. 1957.
- ROD, J.: Možnosti technického řešení zkoušky hromadným křížením při šlechtění trav. *Sbor. Vys. Šk. zeměd. a lesn. v Brně, Ř. A.*, 1958, č. 1, s. 55-69.
- ROD, J.: Beitrag zu den methodischen Fragen der Heterosiszüchtung bei Futtergräsern. *Bericht Arb.-Tag. 1965 Arb.-Gem. Saatzuchtl.*, 1965, s. 235-252.
- ROD, J.: Výzkum šlechtitelských metod — výzkum možností tvorby umělých populací u vytrvalých píceň. [Závěrečná zpráva.] *Hrušovany, Výzk. Úst. zákl. agro-techn.* 1966.
- ROD, J.: Perspektivy jednoduché syntézy klonů při šlechtění výběžkaté vojtěšky. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 3, 1967, č. 4, s. 269-280.
- ROD, J.: Some new aspects in breeding synthetic variety of Italian ryegrass. *Sci. Agric. bohemoslov.*, 1, 1969a, č. 3, s. 221-232.
- ROD, J.: Beitrag zur Schätzung der allgemeinen Kombinationseignung von Luzerneklonen. *Theor. appl. Genet.*, 39, 1969b, s. 127-132.
- ROD, J.: Perspektivy meziodrůdové hybridizace jílku mnohokvětého. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 10, 1974a, č. 2, s. 115-127.
- ROD, J.: Význam genetické vyhraněnosti komponent při křížení jílku mnohokvětého. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 10, 1974b, č. 4, s. 297-305.
- ROD, J.: Poznámky ke šlechtění syntetických odrůd vojtěšky. In: *Sbor. Ref. O genet. zdrojích a šlechtitelských metodách vojtěšky a jetele lučního*. Piešťany, Výsk. Úst. rast. Vyr., 1974c.
- ROD, J.: Studium efektivnosti šlechtitelských metod u cizosprašných. [Závěrečná zpráva.] *Hrušovany, Výzk. Úst. zákl. Agrotechn.*, 1975b.
- ROD, J.: Šlechtění syntetických odrůd víceletých píceň. [Doktorská disertace.] Praha, 1975a, Vysoká škola Zemědělská.
- ROD, J.: Remarks on heterosis breeding with grasses. In: *Proc. VIIth Congr. Eucarpia*. Budapest 24.—29. 6. 1974. 1976, s. 227-235.
- ROD, J.: Probleme und Technik der Erhaltungszüchtung synthetischer Sorten bei der Luzerne. *Bericht Arb.-Tag. 1977 Arb.-Gem. Saatzuchtl.*, 1977a, s. 167-183.
- ROD, J.: Influence of origin and arrangement of components in hybridization nursery on the performance of a synthetic population of alfalfa. In: *Proc. XIIIth int. Grassland Congr. Leipzig*, 18.—27. 5., 1977b, Vol. I., s. 419-421.
- ROD, J.: Male sterility in lucerne — Rapport de Synthèse. *Eucarpia — Medicago Group*, Osijek, 19.—23. 6. 1978.
- ROD, J.: Evaluation of yield dynamics in Alfalfa. In: *Raport 28th Alfalfa Improv. Conf. Univ. California*, 1982, s. 68-70.
- ROD, J.: Vozmožnosti odbora komponentov v syntetičeskuju populaciju. *Inform. Bjull. po teme 4.1.*, 3, 1983a, s. 93-95.
- ROD, J.: Zur Rationalisierung der Komponentenwahl für die synthetischen Futterpflanzensorten. *Berichte Arb.-Tag. 1983 Arb.-Gem. Saatzuchtl.*, 1983b, s. 205-214.
- ROD, J.: Možnosti a perspektivy ve šlechtění píceň. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 21, 1985, č. 3, s. I-XVIII (Příloha).
- ROD, J. — ROTILÍ, P.: Méthode de l'Amélioration — Rapport de Synthèse. In: *EUCARPIA — Medicago Group*, Piešťany, 17.—21. 5. 1976.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Contribution to components selection for synthetic varieties of lucerne; Quantitative genetics and breeding methods. In: *Proc. Section Biometrics in Plant Breeding*, Poitiers, France, 2.—4. 9. 1981, s. 179-186.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Tvorba syntetických odrůd jako jedna z cest progresivního šlechtění píceň. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 18, 1982, č. I-XVI.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: New ways in selecting components for synthetics. In: *Rep., Meet. Fodder Crops Sect.*, Svalöv, 11.—16. 9. 1985, s. 113-116.
- ROD, J. — CHLOUPEK, O. — PELIKÁN, J. — VONDRÁČEK, J.: Výběr komponent do syntetické populace podle výběrových vah jednotlivých znaků. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 22, 1986, č. 4, s. 317-322.
- ROD, J. — KUBŮ, Z. — VONDRÁČEK, J.: Účinnost výběru komponent do syntetické populace vojtěšky. *Acta Univ. agric.*, (Brno) Ř. A, XXXII, 1984, s. 289-294.
- ROD, J. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — CHLOUPEK, O. — KUBŮ, Z. — VONDRÁČEK, J.: Výběr komponent do syntetické populace; 1. č. — modelová

- řešení, 2. č. — praktické řešení. [Závěrečná zpráva.] Troubsko, Výzk. šlecht. Úst. pín. 1983, s. 13 (1. část) — 1985, s. 24 (2. část).
- ROD, J. — VACHŮNOVÁ, A. — MRAZEK, O. — VÁGNEROVÁ, V.: Project for collective breeding of a synthetic variety. In: Eucarpia Medicago Group, Piešťany, 17.—21. 5. 1976, s. 308-311.
- RÖMER, F. W.: Bedeutung der Selbstungsanteile bei der Ermittlung der allgemeinen Kombinationsseignung von Steinklee — Mutanten nach einem Polycross. Z. Pfl.-Zücht., 71, 1974, č. 2, s. 151-169.
- ROTILI, P.: Selfing effects on S₂ and S₃ generations in *Medicago sativa*. In: Rep. Eucarpia, Lusignan, 1970, s. 169-188.
- ROTILI, P.: Performance of diallel crosses and second generation synthetics of alfalfa derived from partly inbred parents I. Forage yield. Crop Sci., 16, 1976, č. 2, s. 247-251.
- ROTILI, P.: Performance of diallel crosses and second generation synthetics of alfalfa derived from partly inbred parents. II. Earliness and mortality. Crop Sci., 17, 1977, č. 2, s. 245-248.
- ROTILI, P.: Performance of polycross progenies of alfalfa derived from partly inbred parents. 1. Forage yield. In: Rep. 28th Alfalfa Improvement Conf., 13.—16. 7. 1982, USDA, 1983, s. 73.
- ROTILI, P. — ZANNONE, L.: The results of a breeding program in lucerne based on the use of selfing and carried out in competitive conditions. In: Proc. XIIth int. Grassland Congr. Moscow, 1974, s. 303-309.
- ROTILI, P. — ZANNONE, L.: Assessment of the validity of the polycross test in the breeding of lucerne. Rep. Instituto Sperimentale per le Colture Foraggere, Lodi, 1975, s. 117-131.
- ROTILI, P. — GNOCCHI, G. — ZANNONE, I. — SCOTTI, C.: Performance of second generation synthetics of lucerne derived from partly inbred parents: forage yield and fertility. In: Proc. Medicago Group Eucarpia, Brno, 27.—30. 8. 1984, s. 175-181.
- ROTILI, P. — ZANNONE, L. — SCOTTI, C. — GNOCCHI, G.: Selfing effects in S₁ and S₂ generations of *Dactylis glomerata* measured in competitive conditions. In: Proc. Fodder Crops Sect. Eucarpia, 17.—20. 9. 1984, Freising Weißenstephan, 1985, s. 89-96.
- ROTILI, P. — ZANNONE, L. — GNOCCHI, G. — SCOTTI, C.: The effect of the number of constituents on the forage yield of the second generation synthetics in lucerne. Genet. agr. 39, 1985, č. 3, s. 341-342.
- ROWE, D. E.: Comparison of inter-population improvement procedures in alfalfa. Diss. Abstr. Internat., B, 41, 1980, č. 1, 21 B.
- ROWE, D. E. — GURGIS, R. Y.: Evaluation of alfalfa synthetic varieties: prediction of yield in advanced generations and average clone effects. Crop Sci., 22, 1982, č. 4, s. 868-871.
- ROWE, D. E. — HILL, R. R. Jr.: Interpopulation improvement procedures for alfalfa. Crop Sci., 21, 1981, č. 3, s. 392-397.
- ROWE, D. E. — HILL, R. R. Jr.: Effects of genetic disequilibrium on means and on genetic variances of autotetraploid synthetic varieties. Theor. appl. Genet., 68, 1984, č. 1/2, s. 69-74.
- ROWE, D. E. — HILL, R. R.: Theoretical improvement of autotetraploid crops: Interpopulation and intrapopulation selection. Techn. Bull. USA, 1689, 1985, s. 1-32.
- RUDLOF, E.: Investigation of male sterility in *Lolium perenne* L. as influenced by environmental conditions. In: Proc. XIIIth int. Grassland Congr., Leipzig, 1977, Vol. I., s. 431-433.
- SAVČENKO, V. K.: Mnogocelovoj metod količevstvennoj ocenky kombinacionnoj sposobnosti v selekcii na geterozis. Genetika, 14, 1978, s. 793-804.
- SATO, S. — KAWABATA, S. — IKEGAYA, F.: Characteristics and genetic structure of a synthetic variety of cocksfoot Akimidori. Bulletin of the National Grassland Res. Inst., 26, 1983, s. 30-38.
- SEMENOV, A. L. — VLASOVA, K. S.: Hybridization in breeding of *Phleum pratense*. Sbor. Nauč. Tr. (Beloruss, Nauč.-issled. Inst. zemled.), 26, 1982, s. 70-77.
- SHAEPMAN, H.: Application of the polycross test to grass breeding. Euphytica, 1, 1952, s. 105-111.
- SHENK, J. S. — STARLING, J. L.: Cultivar synthesis in orchardgrass. Dep. Agr. Pa. St. Univ., 1976, s. 48-49.
- SCHIEFER, C.: Züchtungsmethodische Untersuchungen an Luzerne, *Medicago varia*,

- unter besonderer Berücksichtigung der Schätzung quantitativ genetischer Parameter. [Disertační práce.] Halle 1978. — Martin-Luther-Universität.
- SCHIEFER, C. — STEUCKARDT, R.: Ergebnisse züchtungsmethodischer Untersuchungen bei Luzerne. 2. Phänotypische und genotypische Parameter und Möglichkeiten der Früherkennung ertragsüberlegener Genotypen. 1984, Unveröffentlicht, Zucht, St. Plaussig.
- SCHNELL, E. W.: Züchtung synthetischer Sorten I. Begriff und Methodik. Vortr. Pfl.-Zücht., 1, 1982, s. 5-21.
- SIMON, U.: Effect of diversity, number and genetic relationship of components on yield of synthetic varieties of lucerne. In: Eucarpia Foder Crops Sect., Lusignan, 15.—17. 9. 1970, s. 63-71.
- SIMON, U.: Einfluss der Zusammensetzung auf den Ertrag synthetischer Luzerne-sorten. Z. Acker u. Pfl.-Bau, 134, 1971, s. 165-174.
- SIMON, U. — SPANAKAKIS, A. — SCHELLER, H.: Combining effects in a complete reciprocal diallel cross of nine non-inbred lucerne clones. Z. Pfl.-Zücht., 74, 1975, s. 322-330.
- SINGH, S. M.: Genetic basis of seed setting in alfalfa. Theor. appl. Genet., 51, 1978a, s. 297-304.
- SINGH, S. M.: Quantitative genetic studies at the tetraploid and hexaploid levels in alfalfa. Theor. appl. Genet., 52, 1978b, s. 159-164.
- SINGH, S. M. — LESINS, K.: Genetic nature of two indexes of compatibility in alfalfa. Can. J. Genet. Cytol., 13, 1971, č. 1, s. 51-54.
- SONG, L. — WALTON, P. D.: Synthetic populations based on results of diallel crosses of alfalfa. Agron. Abstr., Madison, 1974, s. 61.
- SPRAINATTIS, A. P. — SVIRSKIS, A. A.: Effectiveness of the polycross method in breeding white clover. Selekt. i Semenov., 3, 1985, č. 3, s. 19-21.
- STASZEWSKI, Z.: Badania nad heteroziją lucerny. Biul. Inst. Hod. i Aklim. Rósl., 5/6, 1972, s. 157.
- STASZEWSKI, Z.: Metoda hodowli heterozyjnych mieszańców lucerny. Biul. Inst. Hod. i Aklim. Rósl., 142, 1980, s. 6.
- STEUCKARDT, R. — FRANZKE, W.: Untersuchungen über die Variabilität des Rohproteintrages bei Luzerne und Beziehungen zwischen Masse und Rohprotein-ertrag. Arch. Zücht. Forsch., 1, 1971, s. 53-70.
- STEUCKARDT, R. — SCHIEFER, CH.: Ergebnisse züchtungsmethodischer Untersuchungen bei Luzerne (*Medicago media* Mortyn) 1. Mitt. Die Ermittlung des Anteils allgemeiner und spezifischer Kombinationseignung aus den Nachkommen-schaften von Dialleltests und Kreuzungen nach dem NC-Experimentplan I. Arch. Zücht.-Forsch., 11, 1981a, č. 3, s. 153-165.
- STEUCKARDT, E. — SCHIEFFER, C.: Comparison of results from testcrosses according to a diallel-crossing scheme and of experimental plan I of Comstosk and Robinson to test the GCA- and SCA-effects in lucerne, and conclusions for an effective breeding method. In: Proc. Eucarpia, Group Medicago, Kompolt, 1981a, s. 36-48.
- SUGINOBU, K. — MAKI, J. — MATSURA, M. — GAU, M.: Number of composite clones and alterations in characteristics and yield in synthetic 1 and 2 in lucerne. J. Jap. Soc. Grassland Sci., 29, 1983, s. 183-189.
- SUGITA, S. — FUKUOKA, H. — WAKAMATSU, T. — MIURA, J.: Performance in succeeding generations of synthetics in white clover. Bull. (Tohoku Nat. agric. Exp. Stat.), 69, 1984, s. 43-49.
- SVĚTLÍK, V.: Využití heteroze ve šlechtění tetraploidního jetele lučního. [Zpráva o činnosti.] Troubsko, VŠUP ŠS Fulnek — Hladké Životice, 1987.
- ŠINSKÁ, J.: Maintenance of male sterility in back-crosses. In: Rep. 28th Alfalfa Improv. Conf., 13.—16. 7. 1982a, Davis, s. 70-71.
- ŠINSKÁ, J.: Research on the expression of male sterility in F₁ lucerne hybrids. In: Report 28th Alfalfa Improv. Conf. 13.—16. 7. 1982b, Davis, s. 71-72.
- TAN, W. K. — TAN, G. Y.: Combining ability analyses of stability parameters and forage yield in smooth brome-grass. Theor. appl. Genet., 58, 1980, č. 2, s. 71-74.
- TAYLOR, N. L. — ANDERSON, M. K.: Maintenance of parental lines for hybrid red clover. Crop Sci., 20, 1980, č. 3, s. 367-369.
- TAYLOR, N. L. — KENDALL, W. A. — STROUBE, W. H.: Polycross-progeny testing of red clover (*Trifolium pratense* L.). Crop Sci. Soc. Amer., 8, 1968, č. 4, s. 451-454.
- TEDISOV, D. T.: Development of techniques for producing hybrid seeds and de-

termination of the degree of heterosis after the open pollination of lucerne plants. Nauč. tr. Kazakhsk. s. kh., 18, 1975, č. 4, s. 120-122.

TEREŠČENKO, N. M.: Mužská sterilnost u ljuveny i charakter jej nasledovaniya v Fl. Genetika, 6, 1970, č. 12, s. 34-40.

TEREŠČENKO, W. M. — PETKOV, V. V.: Use of the heterosis effect in breeding lucerne. Nauč. techn. Biull. Vsesoj. Sel. Genet. Inst., 4, 1985, s. 17-21.

THOMPSON, T. E. — AXTELL, J. D. — SHADE, R. E. — MEEKS, R. D.: Registration of indiana Syn C alfalfa germplasm (Reg. No. GP⁴³). Crop Sci., 14, 1974, č. 4, s. 609.

TROFIMOVA, T. A.: Laboratory method for the early determination of parental pairs to obtain heterotic hybrids of lucerne. Geterozis s. rastl. ... osnovy, Kolos, 1975, s. 175-179.

UTZ, H. F. — OETTLER, G.: Performance of inbred lines and their top crosses in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). Z. Pfl.-Zücht., 80, 1978, s. 223-229.

UŽÍK, M.: Inzuchná depresia pri tetraploidnej ďateline lúčnej. In: Ved. Práce Výsk. Úst. rostl. Výr., Piešťany, Krmoviny, 18, 1981, s. 27-39.

UŽÍK, M.: Porovnanie skutočných a očakávaných hodnôt niektorých znakov syntetických populácií ďateliny lúčnej. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 21, 1985, č. 4, s. 279-290.

VACHŮNOVÁ, A. — MRÁZEK, O. — VÁGNEROVÁ, V. — ROD, J. — KRYSTEK, J.: Syntetické populace u vojtěšky. In: Zbor. Ideotypy lucerny a ďateliny do r. 2000. Praha, ČSAZ 1979, s. 55-64.

VACHŮNOVÁ, A. — MRÁZEK, O. — ROD, J. — VÁGNEROVÁ, V. — BEDNÁŘ, J. — KOSTKOVÁ, H. — KRYSTEK, J.: Geneticko-šlechtitelské metody tvorby syntetických populací vojtěšky. [Závěrečná zpráva.] Mendeleum — Lednice, 1980, s. 13.

VACHŮNOVÁ, A. — MRÁZEK, O. — VÁGNEROVÁ, V.: Výběr klonů vojtěšky z hlediska jejich kombinační schopnosti. Acta Univ. agric., (Brno), Rada A, 1984, s. 63-69.

VACHŮNOVÁ, A. — VÁGNEROVÁ, V. — ROD, J.: Výzkum optimální syntézy komponentů v rámci novošlechtění syntetických odrůd vojtěšky. [Závěrečná zpráva.] Mendeleum Lednice, VŠZ — Brno, VÚZA — Hrušovany, 1975.

VARGA, P.: A study on the combining ability of alfalfa clones by the polycross test. An. Inst. Cerc. Cer. Pl. Teh. Fund., 36, 1970, Ser. 6.

VARGA, P. — GUMANIUC, L.: Studies on inbreeding and heterosis in lucerne (*Medicago sativa* L.). An. Inst. Cerc. Cer. Pl. Teh. Fund., 43, 1978, s. 27-30.

VARGA, P. — GUMANIUC, L. — ITTU, M. — PETROVICI, T. — BANCUI, T. — POPA, T.: Performance of local synthetic varieties of lucerne in different ecological zones. An. Inst. Cerc. Cer. Pl. Teh. Fund., 44, 1979, s. 63-68.

VARGA, P. — GUMANIUS, L. — ITTU, M.: The lucerne variety Lutetia. An. Inst. Cerc. Cer. Pl. Teh. Fund., 48, 1981, s. 107-112.

VERONESI, F. — DAMIANI, F. — GRANDO, S. — LORENZETTI, F.: Seed and forage productivity of lucerne hybrid and inbred plants under competitive conditions. In: Proc. 10th Congr. Eucarpia, Wageningen, 19.—20. 6. 1983, Pudoc 1984, s. 356.

VINCOURT, P.: Experimental study of synthetic varieties in advanced generations. In: Quant. Genet. and Breed. Methods, Poitiers, 2.—4. 9. 1981, s. 159-167.

VINCOURT, P. — GALLAIS, A. — BERHOLLEAU, J. C.: Étude expérimentale de l'évolution de la vigueur de variétés synthétiques au cours des générations de multiplication. Ann. Amélior. Pl., 27, 1977, č. 6, s. 675-703.

VINCOURT, P. — GALLAIS, A. — BERTHOLLEAU, J. C.: Étude expérimentale de l'évolution de la vigueur de variétés synthétique chez le dactyle (*Dactylis gl.*). Ann. Amélior. Pl., 27, 1977, č. 6, s. 675-703.

VLKOVIČOVÁ, E. — DOBIAS, A.: Tvorba inzuchtovaných linií, rodin a autofertilních forem lucerny. [Předbežná výskumná správa.] Piešťany, Výsk. Úst. rostl. Výr. 1984, s. 29.

VOGT, M. — SCHWEIGER, W.: Untersuchungen zur Methodik der Embryokultur bei *Trifolium*. Arch. Zücht.-Forsch., 13, 1983, č. 4, s. 273-283.

VONDRÁČEK, J. — ROD, J.: Improvement of selection decisions in lucerne breeding. Sci. Agric. bohemoslov., 18, 1986, č. 3, s. 181-184.

VONDRÁČEK, J. — CHLOUPEK, O. — PELIKÁN, J. — ROD, J.: Vícerozměrná řešení výběru komponent do syntetické populace. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 23, 1987, č. 1, s. 55-61.

VONDRÁČEK, J. — ROD, J. — CHLOUPEK, O.: Racionální výběr komponent pro

- syntetické odrůdy vojtěšky. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 20, 1984, č. 2, s. 157-162.
- VOTAVA, V.: Využívání heterose a syntetických populací ve šlechtění trav na ŠS Větrov. [Zpráva o výsledcích.] Větrov, Šlecht. St. 1987.
- VOŽDA, J.: Biometricko-genetický model faktoriálního systému párového křížení genotypů. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 4, s. 267-281.
- VOŽDA, J.: Hodnocení kombinačních vlastností genotypů faktoriálním systémem párového křížení. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 1, s. 1-10.
- VOŽDA, J.: Dialelní systémy křížení a jejich analýzy. Zbor. Ref. Letná škola biometriky, Nitra, 1984, s. 157-179.
- VOŽDA, J.: Modely a metody faktoriální analýzy párového křížení genotypů podle kvantitativních znaků. [Závěrečná zpráva.] Mendeleum, Lednice, 1985, 53 s., 12 tab.
- VRYNČANU, A. V.: Izučeniye kombinacionnoj sposobnosti nekotorych prostych gibridov ljucerny putem primenenija polikrossa s celju sozdaniya sintetičeskich sortov. [Závěrečná zpráva.] NJJZTK, Fundula, 1987.
- WAGNER, M. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — ROD, J.: Vliv počtu komponent na výkonnost syntetické odrůdy vojtěšky. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, č. 1, s. 23-31.
- WASSON, C. E. — KALTON, R. R.: Evaluation of combining ability in *Dactylis glomerata*. IV. Randomness of pollination in topcross and polycross nurseries. Agron. J., 50, 1958, č. 10, s. 610-613.
- WELENSIEK, S. J.: The theoretical basis of the polycross test. Euphytica, 1, 1952, s. 15-19.
- WILCOX, J. B. — WILSIE, C. P.: Estimated general and specific combining ability effects and reciprocal effects in crosses among nine clones of alfalfa. Crop Sci., 4, 1964, s. 375-377.
- WIT, F.: The pollination of perennial ryegrass in clonal plantations and polycross fields. Euphytica, 1, 1952, s. 95-105.
- ZANNONE, L.: The role of competition for predicting the Syn 1 synthetic performance. Votr. Pfl.-Zücht., 7, 1984, s. 85-98.
- ZIMMERMANN, K.: Moderne Methoden in der Gräserzüchtung. Züchter, 24, 1954, č. 2/3, s. 33-39.

Предпосылки использования гетерозиса и синтетических популяций у кормов

Определена методическая область решения и анализированы генетические, цветные и эволюционные предпосылки при использовании этих селекционерских походов у люцерны, клеверов и злаков. Принимаются во внимание перспективы скрещивания между сортами, видами, семействами и определенными компонентами. Подчеркнуто значение инцукта, пыльцевой стерильности и возможности вегетативной репродукции, включая растительные эксплантаты. Описаны подходы для оценки комбинационной способности, для выбора компонентов и их оптимального числа и для создания гибридных комбинаций и синтетических популяций. Приведены возможности поддержания компонентов и синтетических сортов и назначены перспективы домашнего и международного сотрудничества. В заключении взвешены современные результаты и установлено, что синтетические программы не гарантируют более низкий, но наоборот более постоянный и экономически выгодный эффект.

Presumptions of Employing Heterosis and Synthetic Populations in Fodder Plants

The objective of the present study is an analysis of presumptions of employing heterosis combinations and synthetic populations in lucerne, clovers and grasses. Heterosis and synthetic varieties are defined and their genetical and technical background is considered. Genetical presumptions are analysed from the breeding point of view and with regard to selection traits, their heritability and applicability of inbreeding. Further are considered the flower biology, incompatibility and pollen sterility, growth and evolution rhythm of individual species and at last a possibility of using plant tissue cultures. From the methodical viewpoint the perspectives of hybridization among varieties, species and genera are evaluated. The importance of crossing defined components in the framework of the given species is stressed and the possibilities of their utilization on the basis of their

genetical and technical presumptions are shown. The procedures of component selection and their optimal number are described in order to build hybrid combinations and synthetic populations especially with regard to specifications of individual species. The significance of different types of pollen sterility and of the genetical character of selection traits is evaluated. The relevance of general and specific combining ability of components is brought out and technical and biological possibilities of their estimation are considered. The possibilities of components intercrossing when building desirable combinations are shown especially with regard to their characters and mode of pollination. The possibilities of components maintenance and of maintenance breeding solutions are given. The perspectives of internal and international cooperation are indicated. In conclusion the results obtained until now are evaluated and it is stated that the synthetizing programmes guarantee lasting and economically more profitable effects.

Voraussetzungen der Heterosis- und synthetischer-Populationen-Nutzung bei den Futterpflanzen

Es wird der methodische Lösungsbereich definiert; genetische Blüh- und Evolutionsvoraussetzungen für die Nutzung dieser Zuchtverfahren bei der Luzerne, Kleearten und Gräsern analysiert; Kreuzungsperspektiven zwischen Sorten, Arten Gattungen und definierten Komponenten bewertet; Bedeutung der Inzucht, der Pollensterilität und der Möglichkeiten vegetativer Vermehrung, samt pflanzlicher Explantaten betont; die Vorgänge der Schätzung von Kombinationseignung, der Selektion von Komponenten und deren optimalen Zahl für die Schaffung von Hybridkombinationen und synthetischen Populationen beschrieben. Im weiteren werden die Möglichkeiten der Erhaltung von Komponenten synthetischer Sorten angeführt und Perspektiven einer einheimischen und internationalen Zusammenarbeit angedeutet. Abschliessend werden die bisherigen Ergebnisse eingeschätzt, es wird festgestellt, dass Synthetisierungsprogramme zwar einen niedrigeren, jedoch dauerhafteren und ökonomisch vorteilhafteren Effekt garantieren.

Adresy autorů:

Doc. dr. ing. Jan R o d, DrSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko

Ing. Oldřich Chloupek, CSc., OSEVA — Šlechtitelská stanice, 664 43 Želešice
