

12/15

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

4

ROČNÍK 18 (LV)
PRAHA
ŘÍJEN 1982
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚĚLSTVÍ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1982

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

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

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

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

VYUŽITÍ GLIADINOVÝCH SIGNÁLNÍCH GENŮ VE ŠLECHTĚNÍ PŠENICE

A. Šašek, J. Černý, A. Hanišová

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský — Šlechtitelská stanice, Stupice): *Využití gliadinových signálních genů ve šlechtění pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 241-255.

Při elektroforetické analýze gliadinů na škrobovém gelu v prostředí Al-laktátového pufru (pH = 3,1; iontová síla = 0,03; 3M močovina) 20 výchozích rodičovských forem a 96 linií generace F₅ až F₁₀ byla zjištěna vysoce významná kladná korelace mezi výskytem gliadinových bloků — markerů jakosti mouky a sedimentací, mezi výskytem gliadinových bloků — markerů mrazuvzdornosti a stupněm faktické mrazuvzdornosti a mezi výskytem bloku Gld 1B3 — markerem odolnosti ke rzi travní a stupněm faktické odolnosti. V souboru hodnocených linií byl zjištěn polymorfismus v gliadinových blocích — markerech jakosti mouky (37 %) a mrazuvzdornosti (45 %), což svědčí o možnosti selekce na vyšší jakost mouky a na vyšší mrazuvzdornost. Případy zjištěného nesouladu mezi manifestací gliadinových bloků — markerů s markerovými vlastnostmi poukazují na složitější a diferencovanou genetickou determinaci gliadinových bloků a markerových vlastností.

pšenice obecná; gliadinové bloky; elektroforéza; jakost mouky; mrazuvzdornost; odolnost ke rzi travní

Poznatky o využití gliadinových bloků jako signálních genů (markerů) jakosti mouky a mrazuvzdornosti při hodnocení linií generací F₆ až F₁₅ některých hybridních kombinací pšenice ozimé (Šašek et al., 1980) ukazují, že tato metoda může výrazně přispívat k intenzifikaci a racionalizaci selekčního procesu.

Na tyto poznatky navazuje hodnocení korelačních vztahů a koindidence (shody) mezi gliadinovými bloky — markery a výsledky testů jakosti mouky, mrazuvzdornosti a odolnosti ke rzi travní u dalších dvaceti hybridních kombinací pšenice ozimé generace F₅ až F₁₀.

MATERIÁL A METODY

Korelační vztahy mezi gliadinovými bloky a markerovanými vlastnostmi jsme stanovili u souboru vybraných linií generace F₅ až F₁₀ celkem 20 hybridních kombinací, získaných na ŠS Stupice (tab. I).

Ke stanovení gliadinových bloků, k detekci gliadinových bloků, k zjištění sedimentačního čísla jako ukazatele jakosti mouky a ke stanovení mrazuodolnosti jsme použili dříve publikované postupy a metody (Šašek et al., 1980). Rovněž použité metody skleníkového infekčního testu odolnosti ke rzi travní k rase 34 a způsob zjišťování gliadinového bloku Gld 1B5, markeru odolnosti ke rzi travní, byly již publikovány (Šašek et al., 1979).

I. Manifestace gliadinových bloků, markerů, a markerovaných vlastností — Manifestation of gliadin blocks — markers and marked characteristics

Označení hybridních kombinací, rodičovských forem, linií	Generace	Manifestace alelických gliadinových bloků					Jakost mouky		Mrazuvzdornost		Odolnost ke rzi travní
		1A	1B	1D	6A	6D	aditivní účinky Gld bloků	sedimentace (ml)	aditivní účinky Gld bloků	třída mrazu- vzdornosti	
I. 1 Benno	F ₇	3	3	2	1	—	—5	25	0	2,5	R
2 W 378/57 (a)		5	3	1	1	—	—3	20	0	1,5	MS
(b)		5	1	1	1	—	+3		0		
3 B × W		3	3	1	1	—	—4	23	0	1	MR
4 B × W	F ₇	3	1	1	1	—	+2	45	0	1,5	MS
II. 5 Kavkaz	F ₁₀	4	3	2	1	—	—2	60	0	4	R
6 Sylvia		3	4	1	1	—	—2	25	0	1	?
7 ST 24-75 (a)		4	3	1	1	—	—1	35	0	2	R
(b)		3	4	1	1	—	—2		0		
8 K × S × ST 24		4	3	1	1	—	—1	45	0	1	MR
9 K × S × ST 24	F ₁₀	4	3	1	1	—	—1	30	0	2,5	R
10 K × S × ST 24 (a)	F ₁₀	4	4	1	1	—	+1	40	0	2	MR
(b)		4	3	1	1	—	—1		0		
III. 11 Slavia	F ₆	2	4	1	2	—	0	35	2	2	MR
12 W 378/57 (a)		5	3	1	1	—	—3	20	0	1,5	MS
(b)		5	1	1	1	—	+3		0		
13 S × W		2	4	1	1	—	0	50	2	1	S
14 S × W		2	3	1	2	—	—2	45	2	2,5	R
15 S × W		2	4	1	2	—	0	46	2	1,5	MR
16 S × W		2	3	1	2	—	—2	39	2	2,5	R
17 S × W		2	3	1	1	—	—2	27	2	2,5	MR
18 S × W		2	4	1	2	—	0	40	2	3	S
19 S × W		2	4	1	2	—	0	43	2	2,5	S/MR
IV. 20 Slavia/2 × W 378/57	F ₆	2	4	1	2	—	0	58	2	2,5	MS
21 S/2 × W	F ₆	2	4	1	2	—	0	43	2	2	S
22 S/2 × W	F ₆	2	4	1	2	—	0	40	2	2	MS
23 S/2 × W	F ₆	5	3	1	2	—	—3	32	0	2	MR

24 S/2 × W	F ₆	5	3	1	2	—	—3	42	0	2,5	MR
25 S/2 × W	F ₆	2	4	1	2	—	0	40	2	2,5	MR
V. 26 W 378/57 (a)		5	3	1	1	—	—3	20	0	1,5	MS
(b)		5	1	1	1	—	+3	0	0		
27 M. Huntsman	F ₉	5	4	1	1	—	0	15	2	1,5	S
28 W × M. H. (a)		5	3	1	1	—	—3	24	0	2	MS
(b)		2	4	1	1	—	0	5	2		
29 W × M. H. (a)	F ₉	5	3	1	3	—	—2	5	4	2,5	MS
(b)		5	3	2	1	—	—4	9	0		
30 W. × M. H.	F ₉	5	3	1	1	—	—3	0	0	1,5	MR
VI. 31 ST 933-74		3	4	1	3	×	0	45	7	3,5	MS
32 M 50 B 21		3	1	5	1	—	0	50	0	1	R
33 ST 933 × M 50	F ₆	3	3	1	1	—	—4	24	0	1,5	R
34 ST 933 × M 50	F ₆	3	3	1	1	—	—4	23	0	1,5	MR
35 ST 933 × M 50 (a)	F ₆	3	3	1	1	—	—4	21	0	2	MR
(b)		3	3	5	1	—	—3	21	4		
36 ST 933 × M 50 (a)	F ₆	3	3	1	1	—	—4	21	0	2	R
(b)		3	3	5	1	—	—3	25	4		
37 ST 933 × M 50	F ₆	3	3	1	1	—	—4	21	0	2	MS/R
38 ST 933 × M 50 (a)	F ₆	3	3	1	1	—	—4	21	4	1,5	MR
(b)		3	3	5	1	—	—3	18	0	3	MR
39 ST 933 × M 50	F ₆	3	3	1	1	—	—4	22	0	1,5	MR
40 ST 933 × M 50	F ₆	3	3	1	1	—	—4	38	0	1	MR
41 ST 933 × M 50 (a)	F ₆	3	3	1	1	—	—4	0	4		
(b)		3	3	5	1	—	—3	20	0	1,5	MS
VII. 42 W 378/57 (a)		5	3	1	1	—	—3	35	0	3	R
(b)		5	1	1	1	×	0	35	7	2	R
43 Caribo	F ₉	5	3	1	3	×	—2	17	0	2	R
44 W × C (a)		5	3	1	1	—	—3	22	0	3	MR
(b)		3	4	1	1	—	—2	45	0	2	R
45 W × C (a)	F ₉	5	3	1	1	—	—3	27	0	2,5	MR
(b)		3	4	1	1	—	—3	22	0	2	R
46 W × C	F ₉	3	3	1	3	—	—3	0	0		
VIII. 47 ST 694-74		5	1	nehodnoceno	1	—	+3	45	0	4	MR
48 Karlik 2	F ₆	5	3	1	1	—	—3	27	0	2,5	MR
49 ST 694 × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	22	0	2	R
50 ST 694 × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3				

Tabulka I — pokračování 1.

Označení hybridních kombinací, rodičovských forem, linií	Generace	Manifestace alelických gliadinových bloků					Jakost mouky		Mrazuvzdornost		Odolnost ke rzi travní
		1A	1B	1D	6A	6D	aditivní účinky Gld bloků	sedimentace (ml)	aditivní účinky Gld bloků	třída mrazu- vzdornosti	
51 ST 694 × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	24	0	3	R
52 ST 694 × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	23	0	4	R
53 ST 694 × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	23	0	4	R
VIII. 54 ST 694 × K (a)	F ₆	5	3	1	1	—	—3	21	0	3	MR
(b)		5	3	2	1	—	—4		0		
55 ST 694 × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	29	0	4	R
56 ST 694 × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	24	0	3,5	R
IX. 57 Slavia		2	4	1	2	—	0	35	2	2	MR
58 Karlik 1		5	1	1	1	—	+3	45	0	3	MR
59 S × K	F ₆	2	1	1	1	—	+4	51	2	2	MS
60 S × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	34	0	2	MR
61 S × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	39	0	2	MS
62 S × K	F ₆	5	1	1	1	—	+3	?	0	2,5	MR
63 S × K (a)	F ₆	2	4	1	2	—	0	54	2	2,5	MS
(b)		2	1	1	2	—	+4		2		
64 S × K	F ₆	2	1	1	2	—	+4	46	2	2,5	MS
65 S × K	F ₆	2	4	1	2	—	0	40	2	2	MS
66 S × K	F ₆	2	4	1	2	—	0	41	2	2	MS
67 S × K	F ₆	5	3	1	1	—	—3	33	0	3	MR
X. 68 Slavia		2	4	1	2	—	0	35	2	2	MR
69 ST 4914-72		5	(3)	1	1	×	—2	40	3	3	S
70 TJB 155/891		N	1	1	3	—	+4	15	4	1,5	MR
71 S × ST × TJB (a)	F ₅	N	3	1	3	—	—2	53	4	3	R
(b)		N	3	1	3	×	—1		7		
72 S × ST × TJB	F ₅	N	3	1	1	—	—3	47	0	4	R
73 S × ST × TJB (a)	F ₅	5	3	2	1	—	—4	46	0	2	R
(b)		N	3	2	3	×	—2		7		
74 S × ST × TJB		N	3	1	1	—	—3	46	0	4	R
75 S × ST × TJB		2	4	1	1	—	0	47	2	2	MS

76 S × ST × TJB

XI. 77 W 378/57 (a)
(b)

78 Kavkaz

79 Benno

80 W × K × B

81 W × K × B

82 W × K × B

XII. 83 Sava

84 ST 583-74 (a)

(b)

85 S × ST 593 (a)
(b)

XIII. 86 TAW 9183/72

87 ST 779-74

88 TAW × ST 779

89 TAW × ST 779

90 TAW × ST 779 (a)

(b)

91 TAW × ST 779 (a)

(b)

92 TAW × ST 779 (a)

(b)

93 TAW × ST 779

94 TAW × ST 779 (a)

(b)

95 TAW × ST 779 (a)

(b)

96 TAW × ST 779

97 TAW × ST 779 (a)

(b)

XIV. 98 Benno

99 Sava

100 ST 933-74

101 B × S × ST 933

102 B × S × ST 933

	N	3	1	3	×	-1	58	7	4	R
F ₇	5	3	1	1	—	-3	20	0	1,5	MS
F ₇	5	1	1	1	—	+3	60	0	4	R
F ₇	4	3	2	1	—	-2	25	0	2,5	R
F ₇	3	3	2	1	—	-5	39	0	2	R
F ₇	3	3	2	1	—	-5	15	0	2	R
F ₇	3	3	2	1	—	-5	18	0	2	R
	5	4	1	1	—	-1	35	0	1	R/S
	4	3	2	2	×	0	45	7	3	R
	4	3	1	3	×	+1	60	7	2,5	R
	5	3	1	3	×	-1	60	7	2,5	R
	5	3	2	3	×	-2	?	0	3,5	R
	5	3	2	1	—	-4	25	0	2	R
F ₅	5	3	1	1	—	-3	48	0	2	R
F ₅	5	3	1	1	—	-3	40	0	2	R
F ₅	5	3	2	1	—	-4	48	0	2,5	R
F ₅	5	3	1	1	×	-3	55	3	2	R
F ₅	5	3	1	1	—	-3	63	0	2	R
F ₅	5	3	1	1	×	-2	34	3	2,5	MR
F ₅	5	3	1	1	×	-3	56	0	2,5	R
F ₅	5	3	2	1	×	-3	61	0	3	R
F ₅	5	3	2	1	×	-4	34	0	2,5	MR
F ₅	5	3	1	1	×	-2	38	3	3	R
F ₅	5	3	2	2	×	-3	25	0	2,5	R
F ₅	5	3	2	2	×	-3	35	0	1	R/S
F ₅	5	3	1	1	—	-5	45	0	3,5	MS
F ₅	5	3	1	3	×	0	52	7	4,5	S
F ₅	5	3	1	3	×	0	52	7	5	S

Tabulka I — pokračování 2.

Označení hybridních kombinací, rodičovských forem, linií	Generace	Manifestace alelických gliadinových bloků					Jakost mouky		Mrazuvzdornost		Odolnost ke rzi travní
		1A	1B	1D	6A	6D	aditivní účinky Gld bloků	sedimentace (ml)	aditivní účinky Gld bloků	třída mrazu- vzdornosti	
XV. 103 TAW 9183/72		5	3	2	1	—	—4	?	0	3,5	R
104 ST 593-74 (a)		4	3	2	3	×	0	45	7	3	R
(b)		4	3	1	3	×	+1		7		
105 TAW × ST 593 (a)	F ₆	4	3	2	3	×	+1	64	7	3	R
(b)		4	1	1	1	—	+5		0		
106 TAW × ST 593 (a)	F ₆	4	3	2	1	×	—1	64	3	3	R
(b)		4	3	1	1	—	—1		0		
107 TAW × ST 593 (a)	F ₆	5	3	2	3	—	—3	55	4	2	MR
(b)		5	3	1	3	—	—2		4		
108 TAW × ST 593 (a)	F ₆	4	3	2	3	×	0	65	7	3	R
(b)		4	3	1	3	—	0		4		
109 TAW × ST 593 (a)	F ₆	5	3	2	3	×	—2	46	7	3,5	MR
(b)		5	3	1	3	—	—2		4		
110 TAW × ST 593 (a)	F ₆	4	3	2	3	—	—1	68	4	4	R
(b)		4	3	1	3	×	+1		7		
111 TAW × ST 593 (a)	F ₆	5	3	2	3	—	—3	50	4	2,5	R
(b)		5	3	1	3	—	—2		4		
112 TAW × ST 593 (a)	F ₆	5	3	2	1	—	—4	47	0	4	R
(b)		5	3	1	1	×	—2		3		
XVI. 113 ST 933-74		3	4	1	3	×	0	45	7	3,5	MS
114 ST 593-74 (a)		4	3	2	3	—	0	45	7	3	R
(b)		4	3	1	3	×	+1		7		
115 ST 933 × SB 593	F ₆	3	3	1	3	×	—3	47	4	3	MR
116 ST 933 × ST 593 (a)		3	3	1	3	—	—3	37	4	4	S/MR
(b)	F ₆	4	4	1	3	—	+2		4		
117 ST 933 × ST 593 (a)	F ₆	4	3	1	3	—	0	45	4	4	R
(b)		4	3	2	3	×	0		7		
118 ST 933 × ST 593 (a)	F ₆	3	3	1	3	—	—3	48	4	4,5	R
(b)		4	3	1	3	—	0		4		
119 ST 933 × ST 593 (a)	F ₆	3	3	1	3	—	—3	63	4	3,5	R
(b)		3	4	1	3	×	0		7		

120 ST 933 × ST 593 (a)	F ₆	3	3	1	3	—	—3	51	4	4,5	R
(b)	F ₆	3	3	1	3	×	—2	58	7	4	S
121 ST 933 × ST 593	F ₆	3	3	1	3	×	—1	33	7	3,5	MR
122 ST 933 × ST 593 (a)	F ₆	3	3	2	3	—	—1		4		
(b)											
XVII. 123 Mironovská 808											
124 M 50 B 21	F ₈	3	1	5	3	×	+5	70	8	5	MR
125 M × M 50	F ₈	3	1	5	1	—	+3	50	1	1	R
126 M × M 50 (a)	F ₈	3	1	5	1	—	+3	68	1	2,5	MR
(b)	F ₈	3	1	5	1	—	+3	52	1	4,5	R
127 M × M 50 (a)	F ₈	3	1	5	3	×	+5		8		
(b)	F ₈	3	1	5	1	×	+3	68	1	4,5	R
128 M × M 50 (a)	F ₈	3	1	5	1	×	+4		4		
(b)	F ₈	3	1	5	1	—	+3	58	1	3,5	R
129 M × M 50	F ₇	3	1	5	1	×	+4	62	4	4	S
XVIII. 130 M/2 × M 50	F ₆	3	1	5	3	×	+5	70	8	4	MS
131 M/2 × M 50 (a)	F ₆	3	1	5	3	—	+4	70	5	5,5	MS
(b)		3	1	5	3	×	+5		8		
132 M/3 × M 50	F ₆	3	1	5	3	×	+5	68	8	3,5	MS

Výskyt bloku 1B3 je charakterizován číslicí 1, nepřítomnost číslicí 0. Stupeň odolnosti — náchylnosti R = 4; MR = 3; MS = 2; S = 1.

II. Aditivní účinky gliadinových bloků, markerů jakosti mouky — The additive effects of gliadin blocks — markers of flour quality

Alely bloků	Gliadinové bloky chromozómů					
	1A	1B	1D	6A	6B	6D
1	-2	3	0	0	0	0
2	1	2	-1	0	0	1
3	-1	-3	-1	1		
4	2	-1	2			
5	0	1	1			
6	-2	-3	1			
7	3	1				

III. Aditivní účinky gliadinových bloků, markerů mrazuvzdornosti — The additive effects of gliadin blocks — markers of frost resistance

Alely bloků	Gliadinové bloky chromozómů					
	1A	1B	1D	6A	6B	6D
1	1					
2	2					3
3				4		
5			4			
6						
7						

IV. Účinek gliadinového bloku Gld 1B3, markeru mrazuvzdornosti — The effect of gliadin block Gld 1B3 — marker of frost resistance

A. Manifestace gliadinového bloku Gld 1B3 — markeru odolnosti ke rzi travní	Číselné vyjádření hodnoty markeru Gld 1B3
1. Výskyt Gld 1B3	4
2. Nepřítomnost Gld 1B3	1
B. Reakce na infekci rzi travní rasou č. 34	Číselné vyjádření stupně odolnosti — náchylnosti
1. R resistance	4
2. MR střední resistance	3
3. MS střední náchylnost	2
4. S náchylnost	1

Pro hodnocení jakosti zrna jsme jako kontroly použili odrůdy s maximální a minimální hodnotou sedimentace — odrůdy 'Mironovská 808' (sedimentace = 70 ml) a 'Maris Huntsman' (sedimentace = 15 ml). Analogické kontroly pro mrazuvzdornost představovaly odrůdy 'Mironovská 808' (II. třída mrazuvzdornosti stupnice RVHP) a 'Mexico 50 B 21' (VI. třída mrazuvzdornosti stupnice RVHP).

Pro výpočet koeficientů korelace (r) mezi gliadinovými bloky — markery a hodnotami sedimentačního testu, polně laboratorního testu mrazuvzdornosti a infekčního testu odolnosti ke rzi travní jsme stanovili hodnoty aditivních účinků gliadinových bloků — markerů podle podkladových tabulek II. až IV. U variant heterogenních ve zmíněných gliadinových markerech jsme stanovili průměrné hodnoty ze součtu hodnot sublinií.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Manifestace gliadinových bloků, jejich účinků a fenotypové projevy markerovaných vlastností rodičovských forem, hybridních kombinací a linií jsou uvedeny v tab. I.

Markerování jakosti mouky

Kvantitativní vyjádření účinků jednotlivých gliadinových bloků na jakost mouky podle Popelji a Sozinova (1977) bylo uvedeno v předcházející práci (Šašek et al., 1980). Celkový aditivní účinek gliadinových markerů na jakost mouky hodnocených genotypů byl použit pro stanovení kvantitativního účinku gliadinových bloků — markerů jakosti mouky jednotlivých linií použitých hybridních kombinací. Tyto účinky byly korelovány s hodnotou sedimentace jednotlivých linií (tab. V).

Pro soubor rodičovských odrůd (forem) nebyla zjištěna významná korelace mezi účinkem gliadinových markerů a hodnotou sedimentace ($r = 0,45$). Naproti tomu byla prokázána dostatečně vysoká pozitivní korelace ($r = 0,82$ a $r = 0,50$) mezi aditivním účinkem gliadinových markerů a sedimentací u hodnocených homogenních i heterogenních

V. Korelace mezi aditivními účinky Gld bloků, markerů jakosti mouky, a sedimentací — The correlation between the additive effects of Gld blocks as flour quality markers and sedimentation

Číslo	Genotypy	Počet genotypů	Hodnota korelace (r)	Významnost koeficientu korelace (r)
1.	Soubor rodičovských forem ¹⁾	17	0,45	nevýznamný
2.	Soubor linií F_5 až F_{10} homogenních v Gld blocích — markerech jakosti mouky	55	0,82	vysoce významný
3.	Soubor linií F_5 až F_{10} heterogenních v Gld blocích — markerech jakosti mouky	36	0,50	vysoce významný

¹⁾ nehodnoceny rodičovské formy ST 694-74, ST 779-74 (neuskutečněna elfa gliadinů) a TAW 9183/72 (neuskutečněn sedimentační test)

linií. Nižší hodnota korelace u souboru 15 rodičovských forem může být podmíněna jejich genetickou odlišností.

Zjištěná vysoce významná hodnota korelace svědčí o využitelnosti gliadinových markerů pro výběr na vyšší jakost mouky. Maximální aditivní účinek gliadinových markerů jakosti mouky a současně maximální hodnota sedimentace byly zjištěny u linií pocházejících z křížení 'Mironovská 808 X Mexico 50 B 21'. Obě odrůdy obsahují gliadinový blok Gld 1B1, odrůda 'Mironovská 808' navíc složku X, která je součástí bloku Gld 6D2 (Sozinov, Popereľja, 1979). Gliadinový blok Gld 1B1 se vyznačuje maximální účinností v markerování jakosti mouky (Popereľja, Sozinov, 1977).

U některých genotypů byla zjištěna vysoká hodnota sedimentace, které však neodpovídal výskyt méně účinného bloku Gld 1A4 (odrůda 'Kavkaz') či bloku Gld 6A3 s neúplnou penetrací gliadinové složky X, podmíněnou heterogenitou linií 73,74 z křížení 'TAW 9183 X ST 593-74'. Lze předpokládat, že u zmíněných genotypů se vyskytují další geny podmiňující vyšší jakost mouky, které nejsou markerovány gliadiny.

Analogicky jako v předcházející práci (Šašek et al., 1980) byla zjištěna heterogenita v gliadinových markerech jakosti mouky, která poukazuje na možnosti další selekce na tuto vlastnost. Zmíněná heterogenita byla zjištěna u 38 linií různých hybridních kombinací, tj. celkem u 37 % hodnocených linií.

U linie TJB 155/891 se nepodařilo určit alelu gliadinového bloku Gld 1A. Tento neidentifikovaný (N) blok byl označen jako Gld 1AN a předpokládáme, že má podobný účinek jako alela 1A3. V některých případech byly zjištěny u hodnocených linií rekombinované gliadinové bloky, které se nevyskytují u rodičovských forem. Tak např. rodičovské formy 'Weihestephan 378/57' a 'Maris Huntsman' jsou vybaveny gliadinovým blokem Gld 1D1 a Gld 6A1. Jejich potomstva se však u linie č. 20 manifestovaly u některých rostlin bloky Gld 1D2 a Gld 6A3. Podobně u linií č. 43, 44 a 50 z křížení 'Slavia X Karlik 1' se objevuje blok Gld 1B3, který se nevyskytuje u žádného z obou rodičů.

Možnou příčinou výskytu nerodičovských gliadinových bloků v hybridních liniích může být heterogenita rodičů nebo případné cizosprašení.

Markerování mrazuvzdornosti

Poznatky o markerování mrazuvzdornosti pšenice pomocí gliadinových bloků, případně jednotlivých zón gliadinového spektra jsou shrnuty v práci Šašek et al. (1980).

K posouzení vztahu mezi markerovanou a skutečnou mrazuvzdorností byla zjišťována korelace mezi třídami mrazuvzdornosti a aditivní hodnotou gliadinových markerů mrazuvzdornosti. U souboru rodičů byla zjištěna vysoce významná kladná korelace ($r = 0,59$) mezi manifestací gliadinových markerů mrazuvzdornosti a skutečnou mrazuvzdorností (tab. VI).

Vysoce významná kladná korelace mezi účinky gliadinových markerů a mrazuvzdorností v polně laboratorním testu byla zjištěna rovněž u linií homogenních v gliadinových blocích — markerech mrazuvzdornosti ($r = 0,44$) a u linií heterogenních v těchto markerech ($r = 0,61$). Pokud vyloučíme kombinaci č. III, tj. 'Slavia X Weihestephan 378/57' a kombinaci č. IV, tj. (Slavia X Weihestephan 378/57) X Slavia hodno-

VI. Korelace mezi aditivními účinky Gld bloků, markerů mrazuvzdornosti, a stupněm mrazuvzdornosti v polně laboratorním testu — The correlation between the additive effects of Gld blocks as frost resistance markers and the degree of frost resistance in a field-laboratory test

Číslo	Genotypy	Počet genotypů	Hodnota korelace (r)	Významnost koeficientu korelace (r)
1.	Soubor rodičovských forem ¹⁾	18	0,59	vysoce významný
2.	Soubor linií F ₅ až F ₁₀ homogenních v Gld blocích — markerech mrazuvzdornosti	67	0,44	vysoce významný
3.	Soubor linií F ₅ až F ₁₀ heterogenních v Gld blocích — markerech mrazuvzdornosti	29	0,61	vysoce významný

¹⁾ nehodnoceny rodičovské formy ST 694-74 a ST 779-74 (neuskutečněna elfa gliadinů)

ta korelačního koeficientu bude ještě vyšší. U zmíněných kombinací se projevuje nesoulad mezi výskytem bloku Gld 1A2, který markeruje střední mrazuvzdornost a skutečnou nižší odolnost k mrazu.

Maximální aditivní účinky gliadinových markerů mrazuvzdornosti a současně nejvyšší skutečná mrazuvzdornost byly zjištěny u odrůdy 'Mironovská 808', která v našich podmínkách představuje standard nejvyšší mrazuvzdornosti a u linií pocházejících z křížení s odrůdou 'Mironovská 808'.

Nesoulad mezi výskytem gliadinového bloku Gld 1A2 a jemu neodpovídající skutečnou nízkou mrazuvzdorností byl potvrzen rovněž u odrůdy 'Maris Huntsman' a u linie č. 20 z křížení 'Weihenstephan 378/57 X X Maris Huntsman'. Také blok Gld 1D5 vyskytující se u linie M 50 B 21 by měl markerovat vyšší třídu mrazuvzdornosti (Popereľja, Sozinov, 1977), než je zjištěná skutečná nízká mrazuvzdornost této linie. Zmíněné tvrzení o bloku Gld 1D5 jako markeru mrazuvzdornosti však neodpovídá poznatkům Diduse et al. (1978), který neuvádí výskyt zón tohoto bloku u odrůd se střední a vyšší mrazuvzdorností.

Odrůda 'Kavkaz' se vyznačuje v našich podmínkách poměrně dobrou mrazuvzdorností, odpovídající na základě testu mrazuvzdornosti třídě III až IV. Přitom však u odrůdy 'Kavkaz' nebyl zjištěn žádný gliadinový blok — marker mrazuvzdornosti. Je zřejmé, že v daném případě geny podmiňující mrazuvzdornost odrůdy 'Kavkaz' nejsou markerovány žádným gliadinovým blokem podle Popereľji a Sozinova (1977), ani gliadinovými zónami podle Diduse (1978).

Uvedené případy nesouladu mezi predikcí mrazuvzdornosti a skutečnou odolností k mrazu zdůrazňují vliv genotypu na využití metody gliadinových markerů mrazuvzdornosti a omezují obecnou platnost poznatků Popereľji a Sozinova (1977).

Podobně jako v markerech jakosti mouky byla zjištěna genetická heterogenita v gliadinových blocích — markerech mrazuvzdornosti, a to celkem u 29 linií z celkového počtu 61 linií a výskytem gliadinových markerů mrazuvzdornosti, tj. celkem u 45,2 % všech hodnocených linií.

Zjištěná poměrně vysoká heterogenita v gliadinových markerech odolnosti k mrazu poukazuje na možnosti dalšího výběru na vyšší odolnost k mrazu uvnitř těchto linií.

Markerování odolnosti ke rzi travní

Odolnost ke rzi travní se dá expeditivně a ekonomicky výhodně zjišťovat pomocí skleníkových a polních infekčních testů. Elektroforetická analýza gliadinů však poskytuje souběžně podklady pro hodnocení analyzovaných genotypů pšenice nejen podle jakosti mouky a mrazuvzdornosti, ale navíc i podle odolnosti ke rzi travní.

Markerem odolnosti ke rzi travní je gliadinový blok Gld 1B3 (Popperelja, Sozinov, 1977; Šašek et al., 1979). Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o jeden dosud zjištěný gliadinový blok, markerující odolnost ke rzi travní, lze jeho účinky vyjádřit kvantitativně jen přibližně. Proto jsme vyjádřili použitelnost zmíněného markeru i procentem koincidence, shody mezi jeho manifestací a zjištěnou odolností ke rzi travní. Za rezistentní rostliny byly považovány rostliny hodnocené v infekčních testech známkou 0 až 2 podle mezinárodní bonitační stupnice (Stakman et al., 1962), tj. odolné (R) a středně odolné (MR).

Procento koincidence, shody obou metod hodnocení odolnosti ke rzi travní, tj. metody infekčních testů a metody detekce bloku Gld 1B3, činí pro soubor rodičovských forem sice jen 31,25 %, ale pro soubor linií dosahuje hodnoty 89,23 %. Analogicky byla zjištěna nízká hodnota koeficientu korelace pro obě metody stanovení odolnosti ke rzi travní pro soubor rodičů ($r = 0,25$), zatímco týž korelační vztah u hodnoceného souboru linií je vysoce významný ($r = 0,73$) — tab. VII.

Vysoké procento shody obou metod stanovení odolnosti ke rzi travní a zjištěná vysoce významná kladná korelace mezi nimi prokazují hodnotu informace o výskytu bloku Gld 1B3 při hodnocení šlechtitelského materiálu. Je však nutné zdůraznit, že některé genotypy jako linie M 50 B 21 a odrůda 'Mironovská 808' se vyznačují vysokou či střední odolností

VII. Korelace mezi účinkem bloku Gld 1B3 — markerem odolnosti ke rzi travní a stupněm odolnosti v infekčním testu — The correlation between the effect of block Gld 1B3 as stem rust resistance marker and the degree of resistance in an infection test

Číslo	Genotypy	Počet genotypů	Procento souhlasu, koincidence (%)	Hodnota korelace (r)	Významnost korelačního koeficientu (r)
1.	Soubor rodičovských forem ¹⁾	16	31,25	0,25	nevýznamný
2.	Soubor linií, homogeních v bloku Gld 1B3, generace F ₅ až F ₁₀ ²⁾	88	89,23	0,73	vysoce významný

¹⁾ nehodnoceny rodičovské formy ST 694-74, ST 779-74 (neuskutečněna elfa gliadinů), Sylvia (neuskutečněn infekční test odolnosti) a heterogenní nová šlechtění Weihenstephan 378,57 a ST 24-75.

²⁾ nehodnoceny heterogenní a štěpící linie č. 6, 13, 20, 27, 32, 33, 75, 84 a 87

ke rzi travní a přitom postrádají gliadinový blok Gld 1B3. Mají zřejmě k dispozici gen, či geny odolnosti ke rzi travní nemarkované blokem Gld 1B3. Zmíněný předpoklad je v souladu se zjištěním, které uvádí Popereľja a Babajanc (1978) o výskytu genotypů s vysokou odolností ke rzi travní nemarkovanou blokem Gld 1B3.

U rodičovských forem 'Weihenstephan 378/57', 'ST 24-75' a 'ST 4914-72' byla zjištěna heterogenita v bloku Gld 1B3. Zmíněné linie představují z hlediska skladby gliadinů a výskytu bloku Gld 1B3 populace, ve kterých je zřejmě možné uskutečnit výběr na vyšší odolnost ke rzi travní.

U linií generace F₆ z křížení 'ST 933-74 × Mexico 50 B 21' vyštěpují gliadinové bloky 1B3 a manifestuje se úplná či střední odolnost ke rzi travní, ačkoliv rodiče nesou bloky Gld 1B4 a Gld 1B1. Podobná komplementace bloku Gld 1B3 byla pozorována u linií generace F₆ z křížení 'Slavia × Karlik 1'. Ve dvou případech odpovídala bloku Gld 1B3 střední odolnost, u jedné linie s blokem Gld 1B3 byla zjištěna střední náchylnost ke rzi travní. Nelze však vyloučit, že rodičovská forma 'Karlik 1' je populací obsahující i genotypy vybavené blokem Gld 1B3.

Rovněž bylo zjištěno, že v některých případech výskyt bloku Gld 1B3 nemarkuje skutečnou odolnost ke rzi travní. Tak u linie 'Weihenstephan 378/57' byl zjištěn blok Gld 1B3, ale samotná linie je středně náchylná ke rzi travní. Po křížení linie 'Weihenstephan 378/57' s odrůdou 'Caribo', nesoucí blok Gld 1B4, byly získány linie generace F₉ s blokem Gld 1B3, které se vyznačují střední až úplnou odolností ke rzi travní.

Na základě zjištěných výsledků lze vyslovit některé obecnější závěry o použitelnosti a vhodnosti metody gliadinových bloků — markerů.

1. Celkově byla u linií generace F₅ až F₁₀ potvrzena významná korelace, resp. i shoda mezi predikcí hodnot sledovaných vlastností, tj. jakostí mouky, mrazuvzdorností a odolností ke rzi travní pomocí elektroforetické analýzy gliadinových bloků a pomocí přímých laboratorních či polně laboratorních metod. Hodnoty koeficientů korelace kolísají podle znaků v rozpětí $r = 0,44$ až $r = 0,82$, hodnota shody pro markerování odolnosti ke rzi travní činí 89,23 %.

2. Byla potvrzena poměrně vysoká heterogenita linií generace F₅ až F₁₀ v gliadinových blocích — markerech jakostí mouky a mrazuvzdornosti. Zjištěná heterogenita je předpokladem další selekce na vyšší hodnotu zmíněných znaků. Četnost heterogenních linií dosáhla 37 %, resp. 45 %.

3. Byly zjištěny případy nesouladu mezi výskytem gliadinových bloků — markerů a markerovanými vlastnostmi, tj. jakostí mouky, mrazuvzdorností a odolností ke rzi travní. Tyto případy nesouladu svědčí o složitější a odlišné genetické determinaci gliadinových bloků, o možnostech interakcí mezi gliadinovými geny a celkovým genotypem, genofonem a o významu genotypu, zejména rodičovských forem, pro použitelnost metody gliadinových bloků — markerů pro hodnocení materiálů v hybridizačních programech.

Literatura

- DIDUS, V. I. — RABINOVICH, S. V. — KUČUMOVA, L. P. — PARCHOMENKO, R. G. — ČERNOMAZ, V. F.: Perspektivnyj metod ocenky zimostojkosti sortov pšenicy. Selekc. Semenov., 1978, č. 4, s. 22-25.
- POPERELJA, F. A. — BABAJANC, L. T.: Blok komponentov gliadina Gld 1B3 kak marker gena obuslovlivajuščego ustojčivost rastenij pšenicy k stěblevoj ržavčině. Doklady VASCHNIL, 1978, č. 6, s. 6-8.
- POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A.: Biochimičeskaja genetika gliadina i selekcija pšenicy. In: Sbor. Problemy povyšeniya kačestva zerna. Moskva, Kolos, 1977, s. 65-77.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Polimorfizm prolaminov i selekcija. Věstnik Sel. choz. Nauki, 1979, č. 10, s. 21-34.
- STAKMAN, E. C. — STEWART, C. M. — LOEGERING, W. Q.: Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. U. S. Dep. ARS Bull., E 617, 1962.
- ŠASEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A.: Využití gliadinových markerů k hodnocení šlechtitelského materiálu pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 2, s. 127-136.
- ŠASEK, A. — STUHLÍKOVÁ, E. — ČERNÝ, J.: Vztah gliadinového bloku Gld 1B3 a odolnosti ke rzi travní u některých forem hexaploidních tritikale. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 4, s. 373-383.

Došlo dne 11. 8. 1981

ШАШЕК, А. — ЧЕРНЫ, Й. — ГАНИШОВА, А. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Научно-исследовательский и селекционный институт зернового хозяйства — Селекционная станция, Ступице): Применение глиадиновых сигнальных генов в селекции пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 241-255.

В ходе электрофоретического анализа глиадинов на крахмальном геле в среде Al-лактатного буфера (pH = 3,1; мощность ионов = 0,03; 3 М мочевины) у 20 исходных родительских форм и 96 линий F₅—F₁₀ установлена высокосignificантная положительная корреляция между наличием глиадиновых блоков — маркеров качества муки — и седиментацией, между этими же блоками — маркерами морозостойкости — и степенью фактической морозостойкости и между блоком Gld 1B3 — маркером устойчивости к линейной ржавчине — и степенью фактической устойчивости. В этой группе линий установлен полиморфизм в глиадиновых блоках — маркерах качества муки (37 %) и морозостойкости (45 %), что свидетельствует о возможности селекции на рост качества муки и морозостойкости. Случаи несоответствия между проявлением этих блоков — маркеров и маркерными свойствами свидетельствуют о сложной и дифференцированной генетической природе глиадиновых блоков и маркерных свойств.

пшеница обыкновенная; глиадиновые блоки; электрофорез; качество муки; морозостойкость; устойчивость к линейной ржавчине

ŠASEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně; Cereal Research and Breeding Institute — Plant Breeding Station, Stupice): The Use of Gliadin Markers in Wheat Breeding. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 241-255.

Twenty original parent forms and 96 lines of the F₅ to F₁₀ generation were subjected to the electrophoretic analysis of gliadins on starch gel in the medium of Al-lactate buffer (pH = 3.1; ionic strength = 0.03; 3 M urea). A highly significant positive correlation was found between the occurrence of gliadin blocks as markers of flour quality and the sedimentation rate, between the occurrence of gliadin blocks as frost resistance markers and the actual degree of frost resistance, and between the occurrence of block Gld 1B3 as stem rust resistance marker and the actual degree of resistance to stem rust. Polymorphism in gliadin blocks as flour quality markers (37 %) and frost-resistance markers (45 %) was found in the set of the lines under study; this testifies to the possibility of selection to a higher quality of flour and to a higher resistance to frost. The cases of discrepancy found between

the manifestation of gliadin blocks as markers with marker properties draw attention to the complex and differentiated genetic determination of gliadin blocks and marker characteristics.

common wheat; gliadin blocks; electrophoresis; flour quality; frost resistance; resistance to stem rust

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau — Züchtungsstation, Stupice): *Nutzung von Gliadin-Signalgenen im Weizenbau*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 241-255.

Bei der elektrophoretischen Analyse von Gliadinen im Stärkegel im Milieu des Al-Laktatpuffers (pH-Wert = 3,1; Iontstärke = 0,03; 3M Harnstoff) wurde bei 20 Ausgangselternformen und 96 Linien der F₅- bis F₁₀-Generationen eine hoch bedeutende positive Korrelation zwischen dem Vorkommen von Gliadinblöcken — Marker der Mehl- und Sedimentationengüte, zwischen dem Vorkommen von Gliadinblöcken — Marker der Frostbeständigkeit und der Stufe der faktischen Frostbeständigkeit und zwischen dem Vorkommen des Blockes Gld 1B3 — Marker der Resistenz gegenüber dem Schwarzrost und der Stufe der faktischen Resistenz festgestellt. Beim Komplex der bewerteten Linien wurde ein Polymorphismus in den Gliadinblöcken — Marker der Mehlqualität (37 %) und der Frostbeständigkeit (45 %) festgestellt, was von der Möglichkeit einer Selektion auf eine höhere Mehlqualität und eine höhere Frostbeständigkeit zeugt. Fälle eines festgestellten Mißverhältnisses zwischen der Manifestation von Gliadinblöcken — Marker und den Markereigenschaften verweisen auf eine kompliziertere und differenzierte genetische Determination von Gliadinblöcken und Markereigenschaften.

Saatweizen; Gliadinblöcke; Elektrophorese; Mehlgüte; Frostbeständigkeit; Resistenz gegenüber dem Schwarzrost

Adresy autorů:

Ing. Jiří Černý, CSc., ing. Alena Hanišová, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž — Šlechtitelská stanice, Stupice, 250 84 Sibirna
Ing. Antonín Šásek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

PRINCIPI I METODI OPLEMENJIVANJA BILJA

ZÁKLADY A METÓDY ŠLACHTENIA RASTLÍN

S. Borojević

Novi Sad, Čirpanov. 1981, 386 s.

Významným intenzifikačným faktorom v rastlinnej výrobe je odroda, v živočíšnej výrobe plemeno. To sú produkty cieľavedomej šľachtiteľskej práce. Od ich genetického potenciálu je závislá aj produkcia a efektívnosť výroby potravín. Autor knihy v predhovore konštatuje, že šľachtenie rastlín sa v dnešnej dobe nedá robiť amatérsky. Takto sa mohlo pracovať v minulom storočí, keď každý výber z prírodnej populácie znamenal niečo nové. Šľachtiteľ ktorý mal intuíciu mohol byť veľmi úspešný. V dnešnej dobe, keď máme k dispozícii stovky veľmi výkonných odrôd všetkých kultúrnych rastlín, intuícia a skúsenosť pre vyšľachtenie novej odrody už nestačia. Tu treba využívať poznatky vedy, a to v prvom rade poznatky z genetiky, pretože princípy a zákonitosti ktoré odкрýva a potvrdzuje genetika sú základom šľachtenia rastlín.

Autor knihy akademik Slavko Borojević je našej šľachtiteľskej verejnosti dobre známy ako fundovaný odborník najmä v oblasti genetiky a šľachtenia pšeníc. Je známy aj širokej agronomickej verejnosti, a to najmä prostredníctvom odrody 'Sáva', ktorá v polovici 70. rokov sa u nás významne podieľala na špičkových úrodách.

Kniha má týchto 22 základných častí: Význam šľachtenia rastlín; Fytogeografická diferenciácia ako základ šľachtenia rastlín; Zdroje genetickej variability; Genetický základ šľachtenia samoopelivých rastlín; Genetický základ šľachtenia cudzoopelivých rastlín; Vlastnosť, genotyp, fenotyp; Metódy šľachtenia rastlín; Koncept tvorby nových odrôd; Výber materiálu pre šľachtenie; Význam metódy kríženia; Počet kombinácií kríženia a veľkosť F₂ generácie; Metódy výberu; Výber na jednotlivé vlastnosti a genetický zisk z výberu; Šľachtenie rastlín na odolnosť proti parazitom; Šľachtenie na úrodnosť; Využitie heterózy; Mutácie a šľachtenie rastlín; Chromozómové inžinierstvo; Šľachtenie vegetatívnym smerom; Nové metódy šľachtenia; Genetické zloženie a adaptabilita odrody; Genetický základ semenárstva a rozšírenie odrody vo výrobe.

Stručný výpočet kapitol čitateľovi tejto recenzie iste neposkytne detailný prehľad o knihe. Možno ho však utvrdiť v tom, že je písaná tak, aby poskytla ucelený pohľad na teóriu šľachtenia poľnohospodársky významných rastlín s možnosťou aplikácie aj v lesníctve. Autor uvádza príklady analýzy komponentov genotypovej a fenotypovej variability a procesu dedivosti, genetický zisk výberu, štatistické analýzy kombinačnej schopnosti, aplikáciu selekčných indexov, výpočet parametrov adaptability odrody a stability úrod. Aj keď v pomerne malom rozsahu, sa autor zaoberá aj novými perspektívnymi metódami šľachtenia (využitie pletivových kultúr, fúzia protoplastov, manipulácia génov, biologická fixácia dusíka). Za každou kapitolou je uvedený zoznam použitej literatúry. V knihe je ďalej uvedených 53 vo svete vydávaných časopisov, ktoré sa zaoberajú problematikou genetiky a šľachtenia rastlín s adresou ich redakcie. V závere je register pojmov a autorov.

Zrozumiteľný štýl, logická argumentácia faktorov a pedagogické majstrovstvo sú príznačné aj pre túto knihu, čo je typické a nerozlučné s osobnosťou akademika Slavka Borojevića.

Knihu možno vrele odporučiť najmä aspirantom a mladej nastupujúcej generácii šľachtiteľov.

Ing. Ján Petrovič

INDUKCE VYSOKOBÍLKOVINNÝCH BEZPLUCHÝCH MUTANTŮ U JEČMENE METYLNITRÓZOMOČOVINOU

J. Uhlík, S. Burianová

UHLÍK, J. — BURIANOVÁ, S. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka): *Indukce vysokobílkovinných bezpluchých mutantů u ječmene metylnitrózomočovinou*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 257-263.

U odrůdy 'Atlas' byli současně indukováni mutanti s nahými obilkami a se zvýšeným obsahem bílkovin v obilkách po krátkodobém (3 hod.) ovlivnění obilek metylnitrózomočovinou o koncentracích v rozmezí 4 až 6 mM. Ve srovnání s odrůdou 'Atlas' (11,44 % bílkovin v sušině obilek) byly v generaci M₇ u sedmi vybraných mutantů zjištěny relativní hodnoty obsahu bílkovin 122,40 až 131,69 % kontroly. S 12% hmotností korekce kompenzující 12% hmotnosti pluch u výchozí pluchaté odrůdy 'Atlas' (6,746 t.ha⁻¹) se výnos obilek popisovaných mutantů pohyboval v rozmezí relativních hodnot 89,59 až 99,68 % kontroly na parcelách o velikosti 12,5 m². Mimoto někteří mutanti převýšili výchozí pluchatou odrůdu v kladném smyslu v procentech v extraktu, v odolnosti k poléhání a k napadení rzí a v hmotnosti tisíce obilek. Z teoretického hlediska jsou popisováni mutanti příkladem, že je možné v relativně velmi krátké době získat dostatečně plodné mutanty se současně mutovanými znaky jak kvalitativního, tak i kvantitativního charakteru, u nichž je možné i po aplikaci chemomutagenu výběrem dosáhnout velmi dobrou plodnost. Získání nazí vysokobílkovinní mutanti mají praktický šlechtitelský význam jako výchozí šlechtitelský materiál vhodný pro šlechtění krmných ječmenů, neboť se ukázalo, že mohou po křížení předávat své charakteristické znaky do následujících generací bez poklesu životnosti vyštěpujících potomstev.

ječmen; mutace; metylnitrózomočovina; krmné ječmeny

Mezi nejdůležitější argumenty svědčící o vhodnosti šlechtění specializovaných odrůd krmných ječmenů patří především nemožnost vyšlechtit univerzální odrůdy vhodné současně jak pro sladovnické, tak i pro krmné účely. Důvodem je skutečnost, že kvalita obilek sladovnických ječmenů závisí mimo jiné do značné míry na vhodném poměru mezi polysacharidy a bílkovinami obsaženými v zrna. U sladovnických ječmenů je udržován záměrně obsah bílkovin v obilkách na nižší úrovni, která je však málo vhodná pro krmivářské účely. Přitom více než 70 % produkce sladovnických ječmenů se u nás zkrmuje.

Kromě vyššího obsahu bílkovin — případně i nezastupitelných aminokyselin — se budou muset odrůdy krmných ječmenů odlišovat od odrůd sladovnických jednoznačně odlišitelným znakem na obilkách, který v praxi zcela odstraní riziko mísení obilek obou rozdílných typů odrůd.

Výchozí materiály pro šlechtění krmných odrůd ječmene byly původně získávány hybridizací sladovnických odrůd s nekulturními formami ječmenů s vyšším obsahem bílkovin (Kučera, 1970; Lekeš a Rozkošná, 1973, 1975) nebo

křížením s pluchatými odrůdami s vyšším obsahem bílkovin, které jsou velmi intenzivně vyhledávány ve světových kolekcích v Dánsku, Švédsku, NDR a zřejmě i v dalších státech (Johansson, 1978; Stølen, 1979).

Jak vyplývá z údajů, které uvádí Stølen (1979), užití vysokobílkovinných odrůd amerického původu 'KVL 468' (Wisconsin H-35-7-2-1-3) nebo indické odrůdy 'B 1' je omezeno jejich nízkou plodností právě tak, jako využití nekulturních forem ječmenů s vyšším obsahem bílkovin v obilkách. Stølen (1979) však zachytil v kolekci USDA z 2500 odrůd ječmene 77 pluchatých odrůd s vyšším obsahem bílkovin v obilkách, z nichž ojediněle mají i vyšší plodnost (Stølen, 1979).

Další možností získání výchozího materiálu je indukce mutantů s vyšším obsahem bílkovin v obilkách. Pluchatí mutanti byli získáni počínaje rokem 1955 nejen v zahraničí, ale i u nás (Lekeš, 1966; Lekeš, Rozkošná, 1975; Uhlík, Burianová, 1977; Minařík, Marek, 1979; Uhlík, 1980a, b).

Bezpluší mutanti schopní současně deponovat v obilkách průkazně vyšší podíl bílkovin byli popsáni zatím jen v Československu (Uhlík, Burianová, 1977; Uhlík, 1980a, b). Z těchto materiálů byli získáni mutanti s plně vyhovující plodností pro šlechtitelské účely.

Indukce nahostí obilek spolu s vyšším obsahem bílkovin u námi indukovaných mutantů řeší u výchozího materiálu pro šlechtění krmných ječmenů zároveň nejen nutný požadavek snadno patrného odlišení pluchatých sladovnických odrůd od bezpluchých krmných ječmenů, ale současně spolupůsobí i dieteticky vhodně při výkrmu brojlerů, jak již dříve prokázali Uhlík a Petkov (1981).

MATERIÁL A METODY

Obilky odrůdy 'Atlas' (Diamant X mutant S 55) byly krátkodobě po dobu tří hodin ovlivněny 17 koncentracemi metylnitrozomočoviny v rozmezí 1 až 10 mM při teplotě $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Po ovlivnění jsme obilky čtyři hodiny promývali a 3 1/2 hod. sušili při 40°C . Poté jsme je dále sušili 12 hod. při 20°C a v rozmezí 48 až 52 hod. po skončení ovlivnění jsme je v sezóně 1974 vyseli na šlechtitelské stanici v Dobřenicích (Uhlík a Burianová, 1977). Mutační aktivitu užitých koncentrací jsme hodnotili ve skleníkových podmínkách sledováním chlorofylových mutantů. K indukci mutantů jsme užili mutačně nejaktivnější koncentrace 4 až 6 mM (Uhlík, 1980).

Obsah bílkovin jsme hodnotili Kjeldahlovou metodou počínaje generací M₅ (Uhlík, 1979). Výsledky uvedené u vybraných bezpluchých vysokobílkovinných mutantů s možnou šlechtitelskou využitelností jsme získali při hodnocení generací M₆ a M₇, které jsme vypěstovali v letech 1979 a 1980 na šlechtitelské stanici v Dobřenicích obvyklým způsobem na parcelách o velikosti 12,5 m².

Výnos obilek bezpluchých mutantů s 12% hmotnostní bonifikací jsme srovnávali k výchozí pluchaté odrůdě 'Atlas', u níž pluchy dosahují 12% hmotnosti obilek.

VÝSLEDKY

Plodnost vybraných mutantů se pohybovala bez 12% korekce na hmotnost pluch v rozmezí 67,09 až 88,83 % v sezóně 1979 a v rozmezí 77,59 až 87,68 % v sezóně 1980 vzhledem ke kontrolní pluchaté odrůdě 'Atlas'.

Během klíčení a vzcházení rostlin generací M₆ a M₇ nebyly pozorovány poruchy v růstu a vývoji rostlin. Klíčivost nahých obilek byla v laboratorních podmínkách shodná s klíčivostí pluchatých obilek odrůdy 'Atlas'. Doby metání, sloupkování a zrání nebyly u pokusného materiálu rozdílné. Vybraní bezpluší mutanti vykazovali v sezóně 1980 vyšší odolnost vůči polehání v plné zralosti než odrůda 'Atlas'.

Větší délka stébla o 50 mm byla zjištěna u čtyřech hodnocených mutantů (tab. I). Hmotnost tisíce obilek byla neprůkazně vyšší v sezóně 1980 než u pluchaté výchozí odrůdy pouze u mutantu ÚJ-21a. Minimální

hodnota nižší o 5,27 % než u pluchaté kontroly byla zjištěna u bezpluchého mutantu ÚJ-4b.

U mutantů byla hmotnost ve 100g vzorku bezpluchých obilek větších než 2,2 mm maximálně o 17,37 % nižší ve srovnání s pluchatou kontrolou. Naproti tomu při hodnocení obilek větších než 2,5 mm byly zjištěny ve srovnání s kontrolou nízké podíly 24,08 až 50,60 %.

V odolnosti vůči chorobám lze pouze usuzovat na poněkud vyšší rezistenci některých mutantů vůči rzi ječné.

Vybraní bezpluší mutantů převýšili v obsahu bílkovin v obilkách kontrolu o 20 až 34 % v sezóně 1979 a o 22,40 % až 31,69 % v sezóně následující. Obsah bílkovin byl trvale zvýšen i v předcházejících generacích.

Značně vysoké hodnoty extraktu byly zjištěny v sezóně 1980.

DISKUSE

Při srovnávání mutační aktivity tepelných neutronů a metylnitrozomočoviny u ječmene v indukci mutantů s možnou šlechtitelskou využitelností (Uhlík, 1980) byla studována v letech 1974 až 1980 i možnost indukce nahých vysokobílkovinných mutantů s vyhovující plodností, které by bylo možné využít jako výchozího materiálu pro šlechtění specializovaných odrůd krmných ječmenů. Důvodem bylo potvrzení předpokladu, který autoři vyslovili ještě před zahájením této práce, že indukce nahých vysokobílkovinných mutantů s vyhovující plodností je mnohem perspektivnější a hlavně rychlejší metodou, než získání podobných materiálů křížením pluchatých sladovnických odrůd s vysokobílkovinnými nekulturními materiály s výrazně nízkou plodností. Údaje uvedené v této práci hodnotí bezpluché vysokobílkovinné mutanty získané od odrůd 'Atlas' po ovlivnění metylnitrozomočovinou. Uvedené výsledky lze chápat jen jako orientační hodnoty sedmi vybraných mutantů uskutečněné za vegetačních podmínek sezón 1979 a 1980 na pokusných plochách šlechtitelské stanice v Dobřenicích.

Z dosavadních pozorování vyplynulo, že výši výnosu i obsah bílkovin v obilkách by bylo ještě možné kladně ovlivnit vhodnými agrotechnickými zásahy speciálně vypracovanými pro ječmeny krmivářského typu. Trvale zvýšený obsah bílkovin prokázaný u mutantů během generací M₄ až M₇ svědčí o dědičném založení tohoto znaku.

Vybrané mutanty lze bez těžkostí křížit s dalšími materiály s vhodnými znaky i mezi sebou navzájem. Generace F₃ a F₄ jsou plně životné a u některých hybridů je možné prokázat i zvýšený obsah bílkovin v obilkách. Nevýhodou těchto mutantů je jejich nízký stupeň odolnosti vůči padlí.

Přesto, že někteří z mutantů převýšili délku rostlin odrůdy 'Atlas' v sezóně 1980 o 50 mm, jejich odolnost vůči poléhání byla vyšší. Mimo sedmi popsaných mutantů byla po ovlivnění metylnitrozomočovinou získána ještě řada dalších nahých mutantů. Obsah bílkovin v obilkách těchto mutantů s nižší plodností než 60 % výnosu pluchaté kontroly byl značně vysoký. Nízký výnos obilek těchto mutantů byl obvykle dán nízkým podílem rostlin, které vyklíčily a dospěly a který se zpočátku opakoval v následujících generacích i po opakovaném výběru rostlin s normální plodností. U některých z těchto mutantů je proto i nadále

I. Charakteristiky pluchaté odrůdy 'Atlas' a bezpluchých vysokobílkovinných mutantů — Characteristics of the husky cultivar 'Atlas' and huskless high-protein mutants

Znak	Generace	Odrůda 'Atlas'	Mutanti						
			ÚJ-21a	ÚJ-3d	ÚJ-5g	ÚJ-21d	ÚJ-4b	ÚJ-3a	ÚJ-21h
Výnos (v % kontroly) s 12% korekcí na hmotnost pluch	M ₆	7,430	93,90	91,95	93,16	90,87	85,49	79,09	100,83
Kontrola: výnos v t/ha ⁻¹	M ₇	6,746	99,68	97,22	96,11	95,74	95,50	91,44	89,59
Obsah bílkovin v sušině obilek (v % kontroly)	M ₆	12,81	120,00	122,00	128,00	130,00	120,00	134,00	124,00
Kontrola: % bílkovin v sušině	M ₇	11,44	126,87	122,95	123,51	131,69	123,50	122,40	124,59
Extraktu v sušině (%)	M ₆	79,8	83,5	83,1	83,5	83,9	83,6	83,5	85,5
	M ₇	82,4	88,0	87,2	88,6	87,5	88,8	88,3	88,7
Délka stébla (mm)	M ₇	700	750	750	700	750	700	700	750
Poléhání v plné zralosti	M ₇	3	7	7	7	7	5	6	6
Padlí travní	M ₇	6	7	7	7	6	7	7	6
Rez ječná	M ₇	5	7	7	6	6	7	7	6
<i>Pyrenophora teres</i>	M ₇	5	6	6	5	5	6	6	6
Hmotnost 1000 obilek (g)	M ₇	38,0	38,5	35,5	37,0	37,5	36,0	36,5	38,0
Ze 100 g vzorku obilek prošlo sítím 2,2 mm obilek (v g)	M ₇	98	92	77	86	87	80	81	87
sítím 2,5 mm obilek (v g)		83	42	18	34	25	20	28	34

prováděn výběr, neboť se ukázalo, že výběr uskutečňovaný po více generacích může zvýšit životnost tohoto materiálu bez vymizení indukovaných znaků, pro které byl vybrán. Tento požadavek je nutno zvláště uplatňovat u materiálů indukovaných chemomutageny.

Využití bezpluchosti obilek jako nutného rozlišujícího znaku obilek krnných ječmenů od pluchatých obilek sladovnických ječmenů je velmi výhodné. Ulonska a Fritz [1970] upozorňují na nízký obsah vlákniny nahých obilek (1–2 %) ve srovnání s obilkami pluchatých jarních ječmenů (5 %) a ozimých ječmenů (6–7 %), dále na značně vyšší obsah celkových živin a na lepší koeficient trávení. Vyšší krmivářská hodnota bezpluchých obilek doplněná o vyšší obsah bílkovin u námi popsanych mutantů, kterou již dříve prokázali Uhlík a Petkov [1981] u brojlerů, je v plném souhlase s nálezy, které uvedli Ulonska a Fritz [1970].

Určitou nevýhodou může být u bezpluchých obilek větší možnost poškození klíčku obilek při výmlatu a při výsevu. Podle našich zkušeností lze v potomstvu některých mutantů vybrat potomstva s minimálně lámavými obilkami nebo obilkami, u nichž je nižší mechanické poškození klíčku. Tato skutečnost je zřejmě důvodem, že v potomstvech některých mutantů lze výběrem podstatně omezit již zmíněný nižší podíl rostlin, které vyklíčí.

Riziko poškození obilek při výmlatu a při výsevu se poněkud zvyšuje u bezpluchých obilek s vysokým obsahem bílkovin, není však tak velké, aby vylučovalo využití bezpluchosti k praktickým šlechtitelským účelům. Důkazem je skutečnost, že klíčivost pluchatých obilek odrůdy 'Atlas' a obilek sedmi vybraných mutantů v sezónách 1979 a 1980 byla zcela shodná při stejném způsobu mlácení.

Z teoretického hlediska jsou popisováni mutanti příkladem, že je možné v relativně krátké době získat i po aplikaci chemomutagenu při sledování dostatečného počtu generací dostatečně plodné mutanty se současně mutovanými znaky jak kvalitativního, tak i kvantitativního charakteru.

Literatura

- JOHANSSON, H.: Improvement of mutational quality in barley and spring wheat. In: Seed protein improvement by nuclear techniques. IAEA, Vienna, 1978, s. 85–90.
- KUČERA, J.: Šlechtění kukuřice, pšenice a ječmene na vyšší obsah a kvalitu bílkovin. Stud. Inform. ÚVTI, Ř. Zák. Vědy Zeměd., Praha, 1970, s. 87.
- LEKEŠ, J.: Mutanti jarního ječmene vyznačující se velkou odolností k poléhání, rezistencí k padlí, případně s vyšším obsahem dusíkatých látek v zrna. In: O metodách a výsledcích mutačního šlechtění. Praha, VŠZ 1966, s. 167–175.
- LEKEŠ, J. — ROZKOŠNÁ, A.: Získání linií jarního ječmene s geneticky založenými vhodnými poměry esenciálních aminokyselin, zvláště lyzinu. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, Výzk. úst. obil. 1973, s. 62.
- LEKEŠ, J. — ROZKOŠNÁ, A.: Šlechtění ječmene na vyšší obsah bílkovin a esenciálních aminokyselin. Stud. Inform. ÚVTI, Ř. Zák. Vědy Zeměd., Praha 1975, s. 63.
- LEKEŠ, J. — ROZKOŠNÁ, A.: A contribution to the breeding of productive spring barley varieties with higher biological value of the protein. Z. PflZücht., 74, 1975, s. 119–210.
- MINAŘÍK, F. — MAREK, V.: Zastoupení esenciálních aminokyselin u indukovaných mutantů jarního ječmene. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 1, s. 61–70.
- STØLEN, O. — BENT, T. V.: Protein production in barley. Yearbook 1978, Roy Veterinary and Agricult. University, Copenhagen, s. 64–74.

STØLEN, O. — ANDERSEN, S. — LYSGAARD, C. P.: Evaluation of USDA collection of barley. In: Research and educational activities 1970—1980, Roy Veterinary and Agricult. University, Copenhagen, s. 2-3.

STØLEN, O.: Breeding for high protein production in barley. In: Seed protein improvement in cereals and grain legumes. Vol II., IAEA, Vienna 1969, s. 315-325.

UHLÍK, J.: Indukce variability v obsahu bílkovin u ječmene tepelnými neutrony a N-metyl-N-nitrozomočovinou. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, č. 3, s. 201-205.

UHLÍK, J.: Mutační aktivita tepelných neutronů a krátkodobého ovlivnění metyl-nitrozomočovinou u ječmene. In: Sbor. VŠZ v Praze, fak. agronomická, Ř. A, 32, 1980, s. 169-179.

UHLÍK, J.: Indukce genetické variability kvantitativních znaků tepelnými neutrony a metylnitrozomočovinou u ječmene. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ, 1980, 114 s.

UHLÍK, J. — BURIANOVÁ, S.: Možnost indukce mutantů ječmene s vyšším obsahem bílkovin a lyzinu metylnitrozomočovinou. In: Sbor. Konf. VŠZ v Praze, fak. agronomická, 1977, s. 35-45.

UHLÍK, J. — PETKOV, S.: Nutriční hodnota bezpluchých obiliek mutantů ječmene s vyšším obsahem bílkovin. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 3, s. 207-210.

ULONSKA, E. — FRITZ, A. — BAUMER, M. — LENZ, W.: Ergebnisse der Ertrags- und Qualitätsuntersuchungen an Winter- und Sommergerstensorten aus den Landes-sortenversuchen der Bundesrepublik Deutschland 1968 und 1969. Braugerstenjahr-buch, 70, 1969, s. 51.

Došlo dne 26. 8. 1981

УГЛИК, Я. — БУРИАНОВА, С. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Индукция высокобелковых безлузговых мутантов ячменя посредством метилнитрозомочевины. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 257-263.

У сорта 'Атлас' одновременно индуцировали мутанты с обнаженными зерновками и с повышенным содержанием белков в зерновках в результате краткосрочной обработки зерновок метилнитрозомочевинной в концентрациях 4—6 мМ. В поколении M₇ и 7 мутантов относительные величины белка были от 122,40 до 131,69 % контроля, — а у 'Атласа' — 11,44 % белка в сух. вещ. зерновок. С 12 % коррекции массы, компенсирующей 12 % массы лузги у исходного лузгового сорта 'Атлас' (6,746 т. га⁻¹), продукция зерновок у этих мутантов составляла 89,59—99,68 % контроля на делянках размером 12,5 м². Помимо того, некоторые мутанты превысили лузговой исходный сорт в положительном смысле в процентах экстракта, устойчивости к полеганию, поражении ржавчинами и массе 1000 зерновок. С теоретической точки зр. приводится пример, показывающий, что в относительно короткий срок можно получить достаточно плодные мутанты с одновременно мутированными признаками как качественного, так и количественного характера, у которых — и после применения химиомутагена путем отбора — можно достичь удовлетворительной плодности. Полученные обнаженные высокобелковые мутанты имеют практическое значение для селекции в качестве исходного материала, пригодного для селекции кормовых ячменей — установлено, что путем скрещивания они могут передавать свои характерные признаки последующим поколениям без ослабления жизнеспособности расщепляющихся потомств.

ячмень; мутация; метилнитрозомочевина; кормовые ячмени

UHLÍK, J. — BURIANOVÁ, S. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): Induction of High-Protein Huskless Mutants in Barley by means of Methylnitrosourea. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 257-263.

Mutants with naked caryopses and increased protein content in kernels were induced in the 'Atlas' cultivar after a short (three-hour) exposure of the caryopses to methylnitrosourea at a concentration ranging from 4 to 6 mM. In comparison with the 'Atlas' cultivar (11.44 % of protein in seed dry matter), relative protein content levels of 122.40 to 131.69 % of those in the control were found in the M₇ generation in seven selected mutants. With the 12% correction (for 12 % of husk weight in the starting cultivar 'Atlas' — 6.746 t/ha), the seed yield of the described mutants ranged within the relative values of 89.59 to 99.68 % of the control plants grown in plots 12.5 m² in size. Some mutants were also superior to the starting husky cultivar as to extract percentage, resistance to lodging and

to rust infection, and as to the 1000-grain weight. From the theoretical point of view the described mutants serve as an example demonstrating that it is possible within a relatively very short time to obtain fertile mutants with simultaneously mutated traits of qualitative as well as quantitative nature, in which even after the use of a chemomutagenic substance a very good fertility can be obtained through selection. The obtained naked high-protein mutants are of high practical breeding importance as initial genetic material for fodder barley breeding: they have been found to be able after crossing to confer their characteristic traits to the next generations without any reduction in the viability of the segregated progenies.

barley; mutation; methylnitrosourea; fodder barleys

UHLÍK, J. — BURIANOVÁ, S. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol): *Induktion von Mutanten ohne Spelzen mit hohem Eiweißstoffgehalt bei Gerste durch den Methylnitrosoharnstoff*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 257-263.

Bei der Sorte 'Atlas' wurden die Mutanten mit naktkörnigem Getreide und mit einem erhöhten Eiweißstoffgehalt in Körnerfrüchten nach einer kurzfristigen Beeinflussung von Körnerfrüchten durch den Methylnitrosoharnstoff mit den Konzentrationen von 4 bis 6 mM (3 Stunden) gleichzeitig induziert. Im Vergleich zur Sorte 'Atlas' (11,44 % Eiweißstoffe in der Trockensubstanz von Körnerfrüchten) wurden in der M7-Generation bei sieben ausgewählten Mutanten die relativen Werte des Gehaltes an Eiweißstoffen festgestellt, die 122,40 bis 131,69 % gegenüber der Kontrolle betrugen. Mit der 12%igen Massenkorrektion, die 12 % der Masse von Spelzen bei der Ausgangssorte mit Spelzen 'Atlas' (6,746 t.ha⁻¹) kompensierte, betrugen die relativen Werte beim Ertrag von Körnerfrüchten der beschriebenen Mutanten 89,59 bis 99,68 % gegenüber der Kontrolle auf Parzellen mit der Größe von 12,5 m². Außerdem übertrafen einige Mutanten die Ausgangssorte mit Spelzen im positiven Sinn im Prozentsatz im Extrakt, in der Resistenz gegen das Lagern und im Befall von Rost und in der Tausendkörnerfruchtmasse. Vom theoretischen Gesichtspunkt aus stellen die beschriebenen Mutanten ein Beispiel dar, daß es möglich ist, in einer relativ sehr kurzen Zeit genügend fruchtbare Mutanten mit den gleichzeitig mutierten Merkmalen sowie qualitativen als auch quantitativen Charakters zu gewinnen, bei denen auch nach der Anwendung des Chemomutagens durch die Selektion eine sehr gute Fruchtbarkeit erreicht werden kann. Die gewonnenen naktkörnigen Mutanten mit hohem Eiweißstoffgehalt sind von praktischer Züchtungsbedeutung als Ausgangszüchtungsmaterial geeignet für die Züchtung von Futtergerste, denn es zeigte sich, daß sie nach der Kreuzung ihre charakteristischen Merkmale den folgenden Generationen ohne eine Senkung der Lebensfähigkeit der segregierenden Nachkommenschaften übergeben können.

Gerste; Mutation; Methylnitrosoharnstoff; Futtergerste

Adresa autorů:

RNDr. Jan Uhlík, CSc., ing. Stanislava Burianová, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

RECENZE

TALL FESCUE

KOSTŔAVA TRSTOVITÁ (KOSTŔAVA RAKOSOVITÁ)

Robert C. Buckner, Lowwell P. Bush (eds.)

American Society of Agronomy, Inc., Crop. Science Society of America, Inc., and Soil Science Society of America, Inc., Publishers, Madison, Wisconsin, USA, 1979. 351 str. + 16 úvodných strán, 19 vyobrazení, 75 tabuliek. Vecný index.

Publikácia je monografiou, rozdelenou do 17 kapitol. Autorský kolektív tvorí 32 autorov, väčšinou dobre známych z odbornej literatúry. Každá kapitola je ukončená literárnym prehľadom.

Prvé kapitoly (*Historický vývoj a Adaptácia*) poskytujú čitateľovi obecné informácie. Z Európy, ktorá pokladala kostravu trstovitú za hrubú a nechutnú trávu, sa tento druh trávy dostal do Severnej a Južnej Ameriky. V roku 1940 dosahovali pestovateľské plochy v USA asi 16 000 ha, ale v roku 1973 bola už kostrava trstovitá hlavným druhom chladnej oblasti USA s pestovateľskou plochou okolo 12 až 14 mil. ha. Klimatickým, edafickým i geografickým činiteľom je venovaná rozsiahla časť, ktorá zahrnuje rozdelenie celej oblasti USA na tri zóny podľa stupňa adaptácie, ako aj podmienky adaptácie v iných svetadieloch (Afrika, Austrália) alebo štátoch (napr. Anglicko, Japonsko).

Botanická problematika v celom svojom rozsahu (taxonómia, morfológia, fylogénéza, cytogenetika) je podrobne spracovaná v tretej kapitole a okrem iného je zameraná aj na popis rozdielov medzi kostravou lúčnou a kostravou trstovitou.

Vo štvrtej časti venovanej otázkam minerálnej výživy sú uvedené účinky makroživín i mikroživín, a to nielen z hľadiska produkcie, ale aj z hľadiska ich vplyvu napr. na akumuláciu dusičnanov, obsah rozpustných glycidov, alkaloidov, atď.

Autori piatej state sa zaoberajú otázkami fyziológie rastu a vývoja, a to kľúčným semením, rastom koreňov a vývojovými charakteristikami nadzemných častí vrátane údajov o fotosyntéze a fotorespirácii, a to v súvislosti so zvyšovaním úrod a kvality druhu.

Dalšie kapitoly (6. až 8.) pojednávajú o teoretických otázkach genetiky a šľachtenia. Šľachtiteľské metódy, otázky genetických zdrojov a variability a najmä aktuálne otázky kvality z hľadiska výživnej hodnoty a chutnosti sa uvádzajú do súladu so súborom laboratorných metód, medzi ktorými nechýba infračervená spektroskopia a údaje o biopokusoch. Na podrobnejší popis 16 amerických a iných odrôd nadväzuje zmienka o 10 ďalších z Európy a o hybridnej odrode 'Kenhy'. Údaje o semenárstve sú prevažne agrotechnického, ale aj štatistického rázu (plochy, hektárové úrody, náklady na hektár, atď.). State 9 až 10 sú venované otázkam základnej agrotechniky novozaložených a obnovených porastov z hľadiska výšky a kvality úrod monokultúr a miešaniek s inými trávami a ďatelinovinami.

V kapitolách 11 až 13 sú rozpracované systémy využitia kostravy trstovitej jednotlivými druhmi zvierat (hovädzí dobytok, ovce). Veľký podiel kostravy trstovitej v krmnej dávke môže spôsobiť onemocnenie zvierat, najmä tzv. fescue foot, pasienkovú tetaniu a tzv. tukovú nekrózu, ktorých príčiny a prejavy sa podrobne rozoberajú. Kapitola 14: Vývoj v smere využitia kostravy trstovitej pre trávniky bol veľmi pomalý. Veľkú výhodu predstavuje najmä široká škála výšky skášania, približne od 30 do 80 mm.

Využívanie kostravy trstovitej v šľachtení i v krmovinarstve je podporované podstatne nižším výskytom chorôb a škodcov v porovnaní s kostravou lúčnou. V 15. kapitole — *Choroby a nematódy* — sa uvádza, že najmä voči typickej listovej hrdzi *Puccinia coronata* Cda a voči *Helminthosporium dictyoides* je kostrava trstovitá všeobecne rezistentná, v praxi však treba počítať s odrovou variabilitou. V niektorých množiteľských oblastiach spôsobuje významné straty pri výrobe osiva *Gloeotinia temulenta*.

16. kapitola je venovaná ochrane pôdy, krajiny a vodných zdrojov (stabilizácia svahov, protierozívne opatrenia, špeciálne opatrenia na zlepšenie štruktúry pôdy) a v záverečnej 17. kapitole sa popredný americký graminológ A. A. Hanson vyjadruje o perspektívach kostravy trstovitej.

Ing. Štefan G á b o r č í k

VYŠLECHTĚNÍ JARNÍHO JEČMENE ODRŮDY 'KARÁT'

F. Brückner

BRÜCKNER, F. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vyšlechtění jarního ječmene odrůdy 'Karát'*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 265-270.

Odrůda 'Karát' vznikla křížením dvou velmi složitých hybridů K 1443/70 a I 293/70. První z nich byl donorem sladovnické kvality, krátkostébelnosti a vysoké produktivity, druhý vysoké rezistence proti padlí podmíněné genem *Mla 13* a proti rzi ječné podmíněné genem *Pa3*. První selekce byla provedena v F₂ generaci na morfortyp (recesivně podmíněný znak) a na základě skleníkových testů v F₃ generaci na rezistenci proti oběma chorobám. Tímto postupem byl šlechtitelský materiál již v raných generacích radikálně zredukován, takže v poli bylo zaseto pouze 10 kmenů F₃ generace. Z těchto kmenů byl na základě výnosu a sladovnické kvality vybrán jediný kmen Q 448/72, z kterého vznikla odrůda 'Karát'.

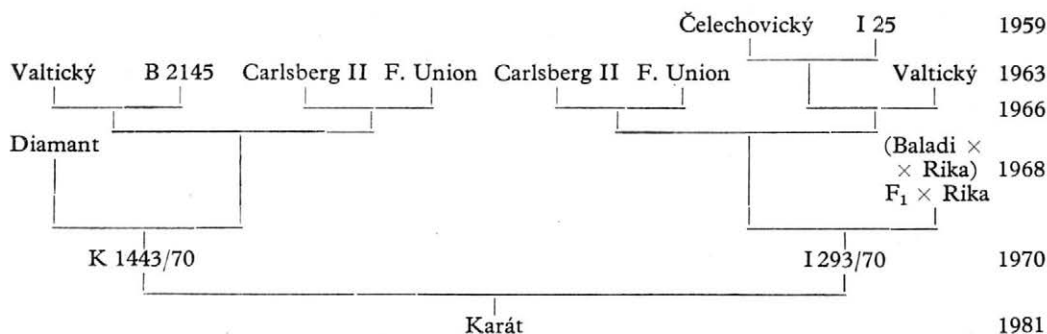
šlechtění na rezistenci; *Erysiphe graminis*; *Puccinia hordei*

Šlechtění odrůd pro podmínky intenzivní zemědělské výroby je mnohem náročnější než pro podmínky extenzivního hospodaření. Za intenzivních podmínek jsou kladeny vysoké požadavky nejenom na vysokou produkční schopnost nových odrůd, ale i na jejich výnosovou stabilitu. Ta je dána vlastnostmi, která omezují ztráty hospodářského výnosu jako jsou nepolehávost, odolnost k lámání stébla, odolnost k nejružnějším chorobám aj.

K docílení těchto cílů je nezbytné uplatňovat mnohem složitější šlechtitelské postupy než tomu bylo v minulosti. Tato skutečnost se velmi markantně projevuje i ve šlechtění jarního ječmene u nás. Tak např. v roce 1965 [Skřádal et al., 1967] z devíti povolených odrůd šest odrůd vzniklo jednoduchým křížením, jedna odrůda vznikla výběrem z krajové odrůdy, jedna byla indukovaný mutant a pouze odrůda 'Slovenský dunajský trh' byla složitější kříženec vzniklý křížením tří odrůd. V roce 1981 je z 10 povolených odrůd již osm mnohonásobných, často velmi složitých kříženců.

MATERIÁL A METODY

Při šlechtění odrůdy 'Karát' jsme zvolili velmi složitý šlechtitelský postup, jež cílem bylo vyšlechtění výkonné odrůdy s dobrou sladovnickou kvalitou a odolnou proti padlí travnímu a rzi ječné. Složitost tohoto postupu nejlépe vyniká z úplného rodokmenu odrůdy 'Karát' (obr. 1). Odrůda vznikla konečným křížením dvou kmenů K 1443/70 a I 293/70, které samy o sobě jsou složitými kříženci.



1. Úplný rodokmen odrůdy jarního ječmene 'Karát' — A complete pedigree of the 'Karát' spring barley cultivar

Kmen K 1443/70 byl donorem sladovnické kvality, kterou získal z odrůd 'Valtický', 'Carlsberg II' a 'Firlbecks Union', krátkostébelnost, produktivitu i sladovnickou kvalitu z odrůdy 'Diamant'. Po kmenu B 2145 obsahoval kmen K 1443/70 dva geny rezistence proti padlí — *Mlg* a *Mla6* (Brückner, 1964). Rezistence podmíněná těmito geny však již v dané době nevyhovovala.

Kmen I 293/70 byl donorem vysoké rezistence proti padlí, kterou mu propůjčovala linie I 25 vyselektovaná z krajové odrůdy původem z Balkánu (Noverová, Mansfeld, 1955). V Evropě nebyla doposud nalezena rasa padlí, schopná tuto rezistenci překonat (Wiberg, 1974; Frauenstein et al., 1979). Gen pro tuto rezistenci se nachází v *Mla* lokusu (Brückner, 1968). V Izraeli byly však nalezeny rasy, které jsou schopny tuto rezistenci překonat (dr. Schwarzbach — osobní sdělení). Poněvadž současně překonávají i odolnost odrůdy 'Rupee', je pravděpodobné, že se jedná o jeden a tentýž gen. Giese et al. (1980) navrhli označit tuto alelu *Mla* lokusu *Mla13*.

Donorem rezistence proti rzi ječné se stala linie z křížení ('Baladi' × 'Rika') F₁ × 'Rika', která byla získána z tzv. Evropské školky chorob ječmene (European Barley Disease Nursery), sloužící jako lapací sortiment pro zjištění virulentních ras patogenů pro různé donory rezistence proti listovým chorobám ječmene. Gen pro rezistenci z této linie pochází z odrůdy 'Baladi' a byl označen symbolem *Pa3* (Roane, Starling, 1967).

Kmen I 293/70, díky použitým špičkovým sladovnickým odrůdám v programu křížení a důsledné selekce nejenom na rezistenci, ale i na jakost, byl velmi vhodným zdrojem k dalšímu šlechtitelskému využití. Sesterský kmen I 265/70 je od roku 1971 zařazen v tzv. Rozšířené evropské škole chorob ječmene (Expanded European Barley Disease Nursery) a je zkoušen v 11 evropských zemích. Podle záznamů hodnocení si až do roku 1981 podržel vysokou rezistenci jak proti padlí, tak i proti rzi ječné.

Kmeny K 1443/70 a I 293/70 jsme křížili v roce 1970 v kmenové škole. V této době jsme neznali ani jejich výkonnost, ani sladovnickou kvalitu. Na základě testů potomstev rostlin F₂ generace jsme znali pouze jejich odolnost k uvedeným chorobám. Ve škole bylo více kmenů stejného křížení a tak výběr partnerů pro hybridizaci jsme provedli jen vizuálně podle odnožovací schopnosti a podle současnosti kvetení obou partnerů.

Generaci F₁ jsme vypěstovali ještě v roce křížení ve skleníku při umělém přisvětlení rostlin. Zna F₂ generace jsme v roce 1971 jednotlivě zaseli v infekční škole sestávající ze dvou záhonů 2 m širokých a 50 m dlouhých. Mezera mezi záhony byla 0,5 m široká a v ní jsme zaseli dva řádky etiopského ječmene Ab. 6. vysoce náchylného ke rzi ječné. Jeho rostliny jsme ve fázi dvou listů inokulovali rzi ječnou, která se z něho šířila do obou záhonů. V době mléčné zralosti jsme označili polozakrslé rostliny morfotypu odrůdy 'Diamant' a současně odolné proti rzi ječné. Pouze tyto rostliny jsme také sklídili.

Po jejich výmlatu jsme část získaného zrna v měsíci říjnu zaseli do 200ml kelímků z umělé hmoty a vzešlé rostliny jsme ve skleníku naočkovali rasou padlí C5, která je virulentní pro geny *Mlg* i *Mla6* a avirulentní pro gen *Mla13*. Zcela rezistentní potomstva jsme znovu očkovali uredosporami rasu UN 21 na odolnost proti rzi ječné.

I. Výnos zrna v (t. ha⁻¹) v mezistaničních přezkouškách — Grain yield (t/ha) in the inter-station re-testing trials

Odrůda	Rok	Výrobní oblast													Celkem Ø
		řepařská						kukuřičná				bramborářská			
		UH	ST	HE	SV	KM	Ø	SK	TR	BR	Ø	BY	PS	%	
'Karát' (Q 448/72)	1975	5,62	4,42	7,16	6,22	—	5,86	6,01	6,06	5,69	6,92	7,16	3,71	5,44	5,78
	1976	8,46	3,48	5,13	6,77	—	5,96	3,86	6,20	2,85	4,30	2,66	6,22	4,44	5,07
	1977	7,70	8,08	7,18	8,14	7,52	7,72	3,02	4,83	7,15	5,00	6,09	2,21	4,15	6,19
	Ø	7,26	5,32	6,49	7,04	7,52	6,45	4,29	5,69	5,23	5,07	5,30	4,04	4,67	5,68
'Ametyst'	1975	4,91	4,14	6,39	5,29	—	5,18	4,79	5,63	4,69	5,04	6,44	3,52	4,98	5,09
	1976	8,46	4,31	5,88	7,11	—	6,44	4,30	6,41	3,26	4,65	3,06	7,16	5,11	5,55
	1977	6,86	7,68	7,04	7,48	5,96	7,00	3,56	4,05	7,35	4,99	5,03	2,43	3,73	5,74
	Ø	6,74	5,37	6,43	6,62	5,96	6,20	4,21	5,36	5,10	4,89	4,84	4,37	4,60	5,46
Srovnání výnosu zrna v % k odrůdě Ametyst															
'Karát' (Q 448/72)	1975	115	107	112	117	—	113	125	108	121	117	111	105	109	113
	1976	100	81	87	95	—	92	90	96	87	92	87	87	87	91
	1977	112	105	102	109	126	110	85	119	97	100	121	91	111	108
	%	109	97	100	107	126	105	100	107	101	103	106	94	102	104

UH — Uhřetice
ST — Stupice
HE — Hrubčice
SV — Stará Ves

KM — Kroměříž
SK — Sládkovičovo
TR — Trebišov
BR — Branišovice

BY — Bystřice nad Pern.
PS — Pstruša

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ze 22 potomstev rezistentních k oběma chorobám bylo vybráno 10 a v roce 1972 zaseto v kmenové školce ve třech řadách po 40 zrnech do sponu 125 X 40 mm. Z těchto 10 kmenů byl vybrán kmen Q 448/72 s nejvyšším výnosem 565 g na parcelku a s velmi dobrými sladovnickými ukazateli (N.6,25 10,98 %; Ex. 82,05 %) a v roce 1973 při řídkém výsevu intenzivně množeno.

Teprve v roce 1974 byl zkoušen jeho výkon v odrůdovém pokusu společně s našimi i zahraničními odrůdami a novošlechtěními a výnosem 8,97 t. ha⁻¹ dosáhl relativního výnosu 112 % na kontrolní odrůdu 'Ametyst'.

Na základě tohoto výsledku byl kmen Q 448/72 přihlášeno v roce 1975 do Mezistaničních předzkoušek. V tomto vlhkém, pro výnos ječmene nepříznivém roce, dosáhl vynikajících výsledků na všech pokusných lokalitách (tab. I).

Následující rok 1976 byl svým průběhem počasí abnormálně suchý a zrno pozdějšího nšl. Q 448/72 zaschlo a výnosy na všech lokalitách byly nízké.

V důsledku velmi rozdílných výnosových výsledků v letech 1975 a 1976 bylo zkoušení prodlouženo ještě v roce 1977. Až na nejsušší lokality kmen Q 448/72 zopakoval svoji vysokou výkonnost z roku 1975 a byl přijat do Státních odrůdových pokusů (SOP). Současně se udržovacího šlechtění tohoto nšl. ujala Šlechtitelská stanice v Hrubčicích a kmen byl označen HE-Q-448/72.

Po tříletém zkušebním cyklu v SOP v letech 1978 až 1980 prokázalo toto novošlechtění svoji vysokou výkonnost v oblastech s vyššími srážkami a nižšími teplotami při dozrávání a bylo v roce 1981 povoleno pod názvem 'Karát' pro vlhčí řepařskou a lepší bramborářskou oblast ČSR.

II. Odolnost odrůdy 'Karát' proti chorobám (polní pozorování MPZ) — The resistance of the 'Karát' cultivar to diseases (field observations during inter-station re-testing trials)

Odrůda	Rok	Průměr všech pokusných míst (tab. I)			
		<i>Erysiphe graminis</i> 9—1	<i>Puccinia hordei</i> 9—1	<i>Pyrenophora teres</i> 9—1	<i>Rhynchosporium secalis</i> 9—1
'Karát' (Q 448/72)	1975	8,7	—	8,0	8,0
	1976	8,8	—	8,3	—
	1977	8,9	8,1	7,8	8,7
	Ø	8,8	8,1	8,0	8,3
'Ametyst'	1975	5,1	—	6,6	7,0
	1976	5,7	—	7,3	—
	1977	6,2	5,2	6,7	8,7
	Ø	5,7	5,2	6,9	7,8

— výskyt choroby nebyl pozorován

Odrůda vyniká velmi dobrým zdravotním stavem (tab. II), a tím i vysokou výnosovou stabilitu v případě silného výskytu choroby, proti které je odolná. Tak tomu bylo v roce 1975 při silném výskytu padlí a hnědé skvrnitosti a v roce 1977 při silném výskytu rzi ječné.

Výnos dosahovaný jednotlivými odrůdami je výsledkem komplexního působení mnoha faktorů. Hlavní důraz v uvedeném postupu šlechtění byl kladen na zdravotní stav. Někteří autoři nepřičítají této vlastnosti tak velký význam, např. Hänsel [1975] seřadil podle důležitosti výnosové faktory v tomto sledu: 1. Celková tvorba a intenzita přírůstků sušiny zrna; 2. Distribuce sušiny do zrna; 3. Odolnost k stresovým jevům (chlad, sucho, poléhavost); 4. Vývojová adaptabilita; 5. Odolnost proti chorobám. Domnívám se, že odolnost proti chorobám je neprávem řazena na poslední místo, poněvadž významně ovlivňuje dva prvně uvedené faktory.

Komplexní povaha výnosu způsobuje poměrně nízké hodnoty dědivosti v raných generacích. Podle Grafiuse et al. (1952) je jedním z důvodů těchto nízkých hodnot velký podíl genových interakcí způsobených dominancí a epistází. Teprve v pozdějších generacích se dědičná složka stává hlavní komponentou variace, takže poskytuje vyšší hodnoty dědivosti.

V uvedeném postupu šlechtění odrůdy 'Karát' byl první výběr podle výše výnosu proveden u kmenů F₃ generace. S odstupem času shledávám, že výběr nejvýnosnějšího kmenu z 10 zkoušených kmenů nebyl příliš šťastný. Vzhledem k větší vývojové adaptabilitě a odolnosti k suchu bylo pravděpodobně výhodnější vybrat některý z ranějších kmenů, i když v roce 1972 nedosáhl výkonu kmenu Q-448/72.

Jak uvádí Rudolf [1956], morfologické znaky určují potenciál výnosu, zatímco fyziologické znaky určují hranici, ke které výkon skutečně dospěje.

Přednost uvedeného postupu šlechtění odrůdy 'Karát' je v tom, že v raných generacích se vybírá na znaky alternující ať již morfologické, nebo fyziologické, které mají značný vliv jak na potenciálu výnosu (morfotyp odrůdy 'Diamant'), tak i jeho stabilitu (odolnost proti padlí a rzi ječné).

Tento výběr se provádí z velké části v mezidobí mezi sklizní a výsevem (skleníkové testy) a je velmi účinný. Tak např. v uvedeném případě výběr 22 linií homozygotně rezistentních proti padlí a rzi ječné morfotypu odrůdy 'Diamant' si vyžádal asi 1400 hybridních rostlin. Teprve na pronikavě zúženém materiálu následuje výběr na znaky plynule proměnlivé (výnos, jakost), které se ustalují v pozdějších generacích.

Úspornost tohoto postupu potvrzuje vyšlechtění odrůdy 'Karát', která vznikla z malého rozsahu vedeného šlechtitelského materiálu bez časově náročných rozborů na jednotlivé výnosové složky v raných generacích šlechtění.

Literatura

BRÜCKNER, F.: Padlí travní (*Erysiphe graminis* DC.) na ječmeni. V. odolnost odrůd ječmene k fyziologickým rasám padlí zjištěným v ČSSR a možnosti využití této odolnosti při šlechtění na rezistenci. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 3, s. 395-408.

- BRÜCKNER, F.: Dědičnost rezistence některých odrůd ječmene vůči padlí travnímu (*Erysiphe graminis* DC.). Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 4, 1968, č. 2, s. 99-104.
- FRAUENSTEIN, K. — MEYER, H. — WOLFRAM, H.: Pathotypen von *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Marchal und *E. graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal in Europa. Arch. Phytopathol. u. PflSchutz, 15, 1979, s. 391-399.
- GIESE, H. — JENSEN, H. P. — JØRGENSEN, J. H.: Allelism of genes in the *M1-a* locus. B. G. N., 10, 1980, s. 22-24.
- GRAFIUS, J. E. — NELSON, W. L. — DIRKS, V. H.: The heritability of yield in barley measured by early generation bulked progenies. Agron. J., 44, 1952, s. 253-257.
- HÄNSEL, H.: The need for better selection techniques. Trace techniques for plant breeding. Inter. Atomic. Energy Agency, Vienna, 3-7, 1975.
- NOVER, I. — MANSFELD, R.: Resistenzeigenschaften in Gersten und Weizensor-timent Gattersleben. I. Prüfung von Sommer-gersten auf ihr Verhalten gegen *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal. Kulturpflanze, 3, 1955, s. 105-113.
- ROANE, C. W. — STARLING, T. M.: Inheritance of reaction to *Puccinia hordei* in barley II. Gene symbols for loci in differential cultivars. Phytopathology, 57, 1967, s. 66-68.
- RUDORF, W.: Neue Grundlage und Methoden zur Züchtung auf Leistung. Z. Pfl-Zücht., 35, 1956, s. 441-460.
- SKLÁDAL, V. a kol.: Sladovnický ječmen. Praha, SZN, 1967.
- WIBERG, A.: Sources of resistance to powdery mildew in barley. Hereditas, 78, 1974, s. 1-40.

Došlo dne 28. 5. 1981

БРЮКНЕР, Ф. (Научно-исследовательский и селекционный институт зернового хозяйства, Кромержиж): Выведение ярового ячменя сорта Карат. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 265-270.

Сорт 'Карат' возник в результате скрещивания двух сложных гибридов: К 1443/70 и I 293/70. Первый — донор пивоваренного качества, короткостебельности и высокой урожайности, а второй — высокой устойчивости к росе, обусловленной геном *Mla 13*, и к ячменной ржавчине, обусловленной геном *Pa3*. Первую селекцию осуществляли в F₂ на морфотип (рецессивно обусловленный признак) и на основе парниковых тестов в F₃ на устойчивость к обоим болезням. Благодаря этому приему, уже в ранних поколениях селекционный материал был радикально сокращен, и на поле засеяли только 10 штаммов F₃, среди которых на базе урожая и пивоваренного качества был отобран один штамм — Q 448/72, которому и обязан своим возникновением 'Карат'.

селекция на устойчивость

BRÜCKNER, F. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): The Breeding of the 'Karát' Cultivar of Spring Barley. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 265-270.

The 'Karát' cultivar was produced by the crossing of two very complex hybrids, K 1443/70 and I 293/70. The first of them was the donor of malting quality, short-stalkedness and high productivity, the other was the donor of resistance to powdery mildew conditioned by gene *Mla 13* and to brown rust conditioned by gene *Pa3*. The first selection for morphological type as a recessively conditioned trait was performed in the F₂ generation and the selection for both diseases was performed in the F₃ generation on the basis of glasshouse tests. In this way, the breeding material was radically reduced already in the young generations so that only 10 strains of the F₃ generation were sown in the field. The only strain selected from these strains on the basis of yield and malting quality was Q 448/72, from which the 'Karát' cultivar was then produced.

breeding for resistance; *Erysiphe graminis*; *Puccinia hordei*

Adresa autora:

Ing. František Brückner, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

STRUKTURA VÝNOSU U JARNÍCH FOREM F₂ POPULACE Z KŘÍŽENÍ JARNÍ A OZIMÉ PŠENICE (*T. AESTIVUM*)

L. Dotlačil, M. Apltauerová

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Struktura výnosu u jarních forem F₂ populace z křížení jarní a ozimé pšenice (T. aestivum)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 18, 1982 (4) : 271-280.

V tříletých polních pokusech byla sledována struktura výnosu, výška rostliny a délka hlavního klasu u čtyř kombinací (včetně reciprokých) z křížení jarní a ozimé pšenice. Jarní formy z F₂ populace byly srovnávány s jarními rodičovskými odrůdami a dvěma standardními odrůdami. Proti jarním rodičovským odrůdám byly průměrné hodnoty znaků v F₂ populaci vyšší o 10 až 50 % pro výšku rostliny, o 5 až 20 % pro počet klásků v klasu a o 5 až 76 % pro hmotnost 1000 zrn. Menší efekt se projevil i v délce hlavního klasu. Znaky produktivní odnožování a počet zrn v klásku byly výrazně ovlivněny ročníkem. U těchto znaků lze očekávat jen nízký efekt k jarní rodičovské odrůdě, naopak se projevila i výrazná deprese. Rozdíly mezi reciprokými kombinacemi nebyly příliš výrazné a podle ročníků vykazovaly často opačný trend. Nepovažujeme je proto za jednoznačně prokázané.

F₂ generace; reciproká křížení; výška rostliny; délka hlavního klasu; struktura výnosu

U pšenice obecné, která je polyploidním druhem, dosud existují značné možnosti využití nových rekombinací genů ve šlechtění. Efektivní metodou získání nových cenných rekombinací je křížení geneticky vzdálených rodičů. Jako příklad uvádí Borojevič (1975) křížení ozimých evropských odrůd s vysoce výkonnými jarními odrůdami mexickými, italskými a indickými.

Při křížení jarní pšenice s ozimou dominuje v F₁ generaci jarní charakter. V F₂ generaci dochází ke štěpení na jarní a ozimé typy — nejčastěji v dihybridním poměru 15:1, ale i v poměru monohybridním a trihybridním (Pugsley, 1971; Guljajev, Kyzlasov, 1975; Kyzlasov, 1975).

Křížení jař X ozim je s úspěchem využíváno ve šlechtění ozimé pšenice. Guljajev a Kyzlasov (1976) doporučují zpětné křížení F₁ hybridů na ozimou rodičovskou odrůdu. Transgrese lze podle jejich názoru očekávat v hmotnosti a počtu zrn na klas a v délce klasu.

Rovněž tak je však možné přenést křížením užitečné výnosové faktory ozimé pšenice do pšenice jarní (Pinthus, 1967). Loginov (1977) uvádí výsledky selekce z křížení jař X ozim, při níž v F₄ generaci vybrané kmeny překonaly standardní odrůdu o 40 až 46 %. Také Mc Kenzie a Grant (1974) uvádějí srovnání kmenů v F₅ a F₇ generaci s jarní kontrolou. Nejlepší kmeny překonaly jarní odrůdy o 25 až 56 %.

Cílem této práce je na základě analýzy prvků struktury výnosu u jarních rostlin F₂ populace ukázat, u kterých znaků lze očekávat přínos ozimých odrůd.

I. Výnos a jeho struktura u jarních forem F₂ populace z křížení mezi jarní a ozimou populací z křížení mezi jarní a ozimou populací v roce 1973

Odrůda Hybrid	Výška rostliny		Délka hlavního klasu		Počet zrn v klásku		Počet klásků v klasu		Počet zrn v klasu	
	$\bar{x}$ (cm)	% k JR	$\bar{x}$ (cm)	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR
Siete Cerros T 66	75,3	—	9,13	—	2,65	—	15,3	—	40,6	—
Siete Cerros × Iljičovka	82,7	+ 9,9 ⁺	8,97	—1,7	2,13	—19,6 ⁺	16,3	+ 6,5 ⁺	34,6	—14,8 ⁺
Iljičovka × Siete Cerros	83,2	+ 10,5 ⁺	9,04	—1,0	2,17	—18,1 ⁺	16,0	+ 4,8 ⁺	34,7	—14,4 ⁺
M 66	56,5	—	8,71	—	2,21	—	14,5	—	32,3	—
M 66 × Kavkaz	75,0	+ 32,7 ⁺	8,93	+ 2,5 ⁺	1,74	—21,3 ⁺	17,2	+ 18,5 ⁺	30,4	— 5,9 ⁺
Kavkaz × M 66	71,4	+ 26,3 ⁺	9,08	+ 4,3 ⁺	1,67	—24,4 ⁺	16,8	+ 15,9 ⁺	28,4	—12,2 ⁺
Praga (standard)	90,1		8,52		2,09		14,2		29,9	
Janus (standard)	91,7		8,82		2,00		14,8		29,5	
Vk souboru (%)	17,6		11,7		24,0		13,7		26,3	
F test	151,0 ⁺		3,7 ⁺		48,2 ⁺		30,0 ⁺		24,1 ⁺	
md při P = 0,05	1,92		0,22		0,09		0,41		1,69	

+ ... P = 0,05

MATERIÁL A METODY

V letech 1973, 1974 a 1975 jsme v Praze-Ruzyni založili pokusy s F₂ hybridy z křížení mezi jarní a ozimou pšenicí. Ke křížení jsme použili jarní odrůdy 'Siete Cerros T 66' (Mexiko) a 'M 66' (Mexiko) a ozimé odrůdy 'Iljičovka' (SSSR) a 'Kavkaz' (SSSR) podle následujícího schématu včetně reciprokých kombinací: 'Siete Cerros' × 'Iljičovka' a 'M 66' × 'Kavkaz'.

F₂ populace jsme vysévali spolu s jarními rodičovskými odrůdami a dvěma standardními odrůdami ('Praga', 'Janus') ve třech úplných blocích při velikosti pokusné parcelky 1,44 m² a výsevu 229 zrn/m².

Sledovali jsme výnos zrna z plochy a na základě rozborů náhodně odebraných rostlin (90 v roce 1973, 60 v letech 1974 a 1975) hodnoty dalších deseti hospodářsky významných znaků. Zjištěné hodnoty znaků u F₂ hybridů jsme srovnávali s jarní rodičovskou odrůdou (JR). Ke statistickému vyhodnocení jsme použili analýzu variance jednoduchého třídění.

VÝSLEDKY

Získané výsledky jsou podle ročníků shrnuty v tab. I až III. Vzhledem k omezenému souboru hodnocených rostlin (90, resp. 60 rostlin)

Počet klasů na rostlinu		Počet zrn na rostlinu		Hmotnost 1000 zrn		Hmotnost zrna na klas		Hmotnost zrna na rostlinu		Výnos zrna z plochy	
$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g/m ²)	% k JR
2,36	—	95,7	—	35,3	—	1,43	—	3,35	—	464,2	—
1,94	—17,8 ⁺	66,4	—30,7 ⁺	40,2	+13,9 ⁺	1,40	— 2,1	2,69	—19,7 ⁺	427,8	— 7,8
1,99	—15,7 ⁺	66,2	—30,8 ⁺	41,5	+17,6 ⁺	1,45	+ 1,4	2,87	—14,3 ⁺	387,6	—16,5
3,07	—	99,2	—	31,8	—	1,03	—	3,13	—	421,9	—
2,21	—28,0 ⁺	67,2	—32,2 ⁺	39,4	+23,9 ⁺	1,22	+18,5 ⁺	2,75	—12,1 ⁺	340,8	—19,2
2,18	—29,0 ⁺	61,7	—37,8 ⁺	39,4	+23,9 ⁺	1,14	+10,7 ⁺	2,45	—21,7 ⁺	327,3	—22,4 ⁺
2,53		75,3		37,0		1,11		2,79		443,5	
2,76		83,4		37,6		1,13		3,17		429,8	
40,7		49,9		18,3		32,4		50,5		14,7	
16,6 ⁺		14,3 ⁺		22,2 ⁺		18,1 ⁺		3,7 ⁺		3,9 ⁺	
0,20		7,89		1,40		0,08		0,32		84,4	

nebyly sledovány transgrese v projevu hodnocených znaků. Průměry F₂ populací ukazují při srovnání s jarní odrůdou obecný trend, který je možné chápat jako přínos ozimé rodičovské odrůdy v jednotlivých kombinacích křížení.

F₂ hybridy byly ve srovnání s jarními rodičovskými odrůdami vždy vyšší. U kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' činil rozdíl ve výšce rostliny přibližně 10 % v roce 1973 a kolem 20 % v letech 1974 a 1975 (srovnáváno k JR). Ještě výrazněji se efekt ve výšce projevil u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' (kolem 30 % k JR v roce 1973 a 50 % v letech 1974 a 1975). Žádná kombinace však nepřekonala výšku standardních odrůd.

Mnohem slaběji se projevila tendence k prodloužení hlavního klasu. Efekt k JR nepřesáhl 7 %.

Počet zrn v klásku byl výrazně ovlivněn ročníkem. Zatímco ve srážkově chudších letech 1973 a 1974 byla zjištěna u obou typů kombinací výrazná deprese proti JR (o 20 až 30 %), v roce 1975, který měl cca o 100 mm více srážek, bylo nasazení zrna asi o 10 % vyšší než u JR. Poněkud vyšší nasazení zrna proti JR u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' v roce 1974 je podmíněno velmi nízkou hodnotou znaku u jarní rodi-

II. Výnos a jeho struktura u jarních forem F₂ populace z křížení mezi jarní a ozi-
population from the crosses between spring and winter wheat in 1974

Odrůda Hybrid	Výška rostliny		Délka hlavního klasu		Počet zrn v klásku		Počet klásků v klasu		Počet zrn v klasu	
	$\bar{x}$ (cm)	% k JR	$\bar{x}$ (cm)	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR
Siete Cerros T 66	100,9	—	10,04	—	2,12	—	15,8	—	33,5	—
Siete Cerros × Iljičovka	119,0	+18,4 ⁺	10,49	+4,5	1,65	-22,2 ⁺	16,7	+6,2 ⁺	27,6	-17,4 ⁺
Iljičovka × Siete Cerros	118,6	+17,6 ⁺	10,65	+6,7 ⁺	1,51	-28,8 ⁺	17,2	+9,1 ⁺	26,2	-21,8 ⁺
M 66	75,7	—	10,22	—	1,10	—	14,9	—	16,3	—
M 66 × Kavkaz	112,4	+48,5 ⁺	10,32	+1,0	1,24	+12,7	16,6	+11,2 ⁺	20,1	+23,2 ⁺
Kavkaz × M 66	113,0	+49,4 ⁺	10,44	+2,2	1,26	+14,6	17,0	+14,2 ⁺	21,2	+30,2 ⁺
Praga (standard)	123,3		9,60		1,31		14,7		19,3	
Janus (standard)	115,1		10,12		1,15		16,8		19,5	
Vk souboru (%)	17,3		10,2		32,6		10,9		35,5	
F test	142,9 ⁺		2,6 ⁺		70,2 ⁺		17,8 ⁺		53,7 ⁺	
md při P = 0,05	5,57		0,54		0,18		0,83		3,38	

+ ... P = 0,05

čovské odrůdy 'M 66' (zřejmě i v důsledku krupobití, které v dozráva-
jícím porostu způsobilo částečný výpad zrna).

Počet zrn v klásku do značné míry určoval počet zrn na klas. Sta-
bilní efekt v počtu klásků na klas (5 až 10 % k JR u kombinací odrůd
'Siete Cerros' a 'Iljičovka' a 10 až 20 % k JR u kombinací odrůd 'M 66'
a 'Kavkaz') depresi v nasazení zrna poněkud kompenzoval. Proto byl
počet zrn na klas v letech 1973 a 1974 snížen proti JR zhruba o 10 až
20 % a v roce 1975 se projevil výrazný efekt k JR (téměř 20 % u kombi-
nací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' a do 30 % u kombinací odrůd
'M 66' a 'Kavkaz'). Údaje z roku 1974 pro kombinace odrůd 'M 66'
a 'Kavkaz' nelze opět považovat za objektivní.

Produktivní odnožování bylo silně ovlivněno ročníkem se specific-
kým projevem pro oba typy kombinací. V suchém a teplém roce 1973
vykázaly hybridní populace depresi (až 30 % k JR), která se výrazněji
projevila u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz'. V roce 1974 (kdy byl
velmi suchý měsíc duben) se projevila u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kav-
kaz' opět deprese (do 20 % k JR), kombinace odrůd 'Siete Cerros' a 'Ilji-
čovka' však již překonaly JR. Nízký, nevýznamný efekt k JR (do 6 %) se u obou typů kombinací projevil v roce 1975.

Počet klasů na rostlinu		Počet zrn na rostlinu		Hmotnost 1000 zrn		Hmotnost zrna na klas		Hmotnost zrna na rostlinu		Výnos zrna z plochy	
$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g/m ²)	% k JR
3,92	—	110,4	—	31,3	—	1,06	—	4,10	—	527,9	—
3,98	+ 1,5	110,6	+0,2	39,2	+25,2 ⁺	1,09	+ 2,8	4,38	+ 6,8	593,3	+12,4 ⁺
4,58	+16,8	120,7	+9,3	37,5	+19,8 ⁺	1,00	— 5,7	4,65	+13,4	487,5	— 7,6
5,77	—	92,5	—	23,6	—	0,42	—	2,21	—	252,1	—
4,58	—20,6 ⁺	91,0	—1,6	41,5	+75,9 ⁺	0,83	+ 97,6 ⁺	3,75	+69,7 ⁺	326,1	+29,4 ⁺
4,82	—16,5 ⁺	101,6	+9,9	39,3	+66,5 ⁺	0,85	+102,7 ⁺	4,09	85,1 ⁺	331,5	+31,5 ⁺
3,97		77,3		40,1		0,77		3,08		376,2	
3,93		75,8		40,0		0,78		3,03		400,3	
34,3		43,7		26,10		44,9		49,8		23,3	
12,6 ⁺		4,0 ⁺		56,6 ⁺		34,4 ⁺		14,4 ⁺		26,7 ⁺	
0,76		23,3		3,61		0,17		0,92		60,2	

Vzájemná interakce produktivního odnožování a počtu zrn na klas určovala počet zrn na rostlinu. Hodnota tohoto znaku byla u obou typů kombinací o 30 až 38 % nižší než u JR v roce 1973, podobná či poněkud vyšší (do 10 % k JR) v roce 1974 a výrazně vyšší v roce 1975 (o 14 až 20 % u kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' a o 25 až 33 % u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz').

Výrazně se projevila zvýšená hmotnost 1000 zrn — o 5 až 25 % u kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' a 24 až 76 % u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' (srovnáváno s JR). V absolutní hodnotě znaku se oba typy kombinací příliš nelišily. V roce 1974 byla hmotnost 1000 zrn u F₂ hybridů srovnatelná se standardními odrůdami, v roce 1973 poněkud vyšší a v roce 1975 naopak nižší.

Zvýšená hmotnost zrna F₂ hybridů se projevila v hmotnosti zrna na klas. Tento znak však byl v roce 1973 u obou typů kombinací a v roce 1974 u kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' kompenzován nižším počtem zrn v klasu. V roce 1973 a 1974 se proto efekt k JR projevila pouze u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' (do 20 % v roce 1973; vysoké hodnoty efektu k JR v roce 1974 jsou podmíněny extrémně nízkou hodnotou znaku u odrůdy 'M 66' a nelze je považovat za objektivní). V roce

III. Výnos a jeho struktura u jarních forem F₂ populace z křížení mezi jarní a ozi-population from the crosses between spring and winter wheat in 1975

Odrůda Hybrid	Výška rostliny		Délka hlavního klasu		Počet zrn v klásku		Počet klásků v klasu		Počet zrn v klasu	
	$\bar{x}$ (cm)	% k JR	$\bar{x}$ (cm)	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR
Siete Cerros T 66	90,2	—	10,36	—	1,86	—	17,2	—	32,1	—
Siete Cerros × Iljičovka	108,4	+20,1 ⁺	10,74	+3,7	2,04	+ 9,7	18,5	+ 7,0 ⁺	37,9	+18,1 ⁺
Iljičovka × Siete Cerros	109,7	+21,6 ⁺	11,02	+6,4 ⁺	2,08	+11,8	18,4	+ 6,7 ⁺	38,3	+19,3 ⁺
M 66	65,8	—	10,15	—	1,76	—	16,4	—	29,0	—
M 66 × Kavkaz	101,5	+54,2 ⁺	10,26	+1,1	1,82	+ 3,4	18,9	+14,9 ⁺	37,4	+29,0 ⁺
Kavkaz × M 66	96,9	+47,3 ⁺	10,70	+5,4 ⁺	1,97	+11,9	18,6	+13,5 ⁺	37,4	+28,9 ⁺
Praga (standard)	115,1		9,34		2,03		16,2		32,8	
Janus (standard)	110,4		10,04		1,86		17,5		32,7	
Vk souboru (%)	9,9		9,8		43,6		12,3		27,0	
F test	157,5 ⁺		15,8 ⁺		1,1		13,7 ⁺		8,3 ⁺	
md při P = 0,05	4,10		0,42		—		0,90		3,91	

+ ... P = 0,05

1975 byl průměr F₂ populace ve srovnání s JR vyšší asi o 25 % u kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' a asi o 65 % vyšší u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz'.

Hmotnost zrna na rostlinu byla u F₂ hybridů o 12 až 22 % nižší proti JR v roce 1973 (v důsledku deprese v produktivním odnožování). V roce 1974 se projevil nižší efekt (kolem 10 % k JR) u kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' a výrazný efekt (70 až 85 % k JR) u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz'. V roce 1975 byla hmotnost zrna na rostlinu u F₂ hybridů výrazně vyšší než u JR (o 32 až 35 % u kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' a o 63 až 71 % u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz'). Ve srovnání se standardními odrůdami byla hmotnost zrna na rostlinu u F₂ hybridů srovnatelná či spíše nižší v roce 1973 a vyšší v letech 1974 a 1975.

Pro orientaci uvádíme i výnosové porovnání F₂ populací hybridů s jarními odrůdami. U hybridů je však nutné předpokládat poněkud nižší počet produktivních rostlin na plochu (vyštěpení ozimých typů), což zkresluje srovnání v jejich neprospěch. V roce 1973 byl výnos zrna F₂ hybridů nižší než u JR i standardních odrůd. V letech 1974 a 1975 se oba typy kombinací projeví zcela rozdílně. Zatímco v roce 1974 se projevil

Počet klasů na rostlinu		Počet zrn na rostlinu		Hmotnost 1000 zrn		Hmotnost zrna na klas		Hmotnost zrna na rostlinu		Výnos zrna z plochy	
$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g)	% k JR	$\bar{x}$ (g/m ²)	% k JR
2,63	—	89,3	—	32,7	—	1,05	—	2,70	—	426,3	—
2,72	+3,4	101,5	+13,7	35,2	+ 7,7	1,33	+26,7+	3,56	+31,9+	533,2	+25,1+
2,78	+5,7	106,6	+19,4+	34,2	+ 4,6	1,31	+24,8+	3,65	+35,2+	527,0	+23,6+
2,97	—	85,1	—	27,2	—	0,79	—	2,31	—	409,8	—
2,87	-3,4	107,1	+25,7+	35,5	+30,5+	1,33	+68,4+	3,77	+63,2+	443,8	+ 8,3
3,02	+1,7	112,6	+32,3+	33,8	+24,3+	1,28	+62,0+	3,95	+71,0+	438,2	+ 6,9
2,48		79,6		38,2		1,27		3,06		591,5	
2,83		92,0		36,8		1,20		3,35		661,6	
28,9		36,5		24,1		36,6		44,3		18,2	
2,8+		6,8+		9,8+		11,3+		9,1+		12,7+	
0,34		14,71		3,40		0,18		0,61		85,8	

významný efekt k JR u kombinací odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' (30 % k JR), v roce 1975 byl tento efekt (kolem 25 % k JR) zjištěn u kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka'. V absolutní hodnotě byly ve všech ročních výnosnější kombinace odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka', které v roce 1974 překonaly i standardní odrůdy.

U F₂ populací z křížení odrůd 'M 66' a 'Kavkaz' byly v jednotlivých ročních prokázány statisticky významné rozdíly mezi reciprokými kombinacemi pro znaky výška rostliny, délka hlavního klasu, počet zrn na klas a hmotnost zrna na klas. Rozdíly se pohybovaly zpravidla na hranici průkaznosti a trend v jiném ročníku mohl být zcela opačný. Z uvedených výsledků nelze proto učinit jednoznačné závěry. U kombinací odrůd 'Siete Cerros' a 'Iljičovka' se zdá být patrný trend k vyššímu výnosu tam, kde jarní odrůda 'Siete Cerros' byla použita jako mateřská komponenta.

Z uvedených výsledků vyplývá, že v průměru zkoušených populací můžeme u F₂ hybridů jarního typu z křížení jař X ozim očekávat vyšší hodnoty znaků pro výšku rostliny (10 až 50 % k JR), počet klásků v klasu (5 až 20 % k JR), hmotnost 1000 zrn (5 až 76 % k JR), v menší míře i pro délku hlavního klasu (do 7 % k JR). Znaků počet zrn v klásku a počet klasů na rostlinu byly výrazně ovlivněny ročníkem. Pokud se projevil efekt k JR, nepřesáhl 17 %. Ve srážkově chudších letech (1973, zčásti i 1974) byla zjištěna v počtu zrn na klásek i v produktivním odnožování výrazná deprese proti JR. Projev zbývajících znaků (počet zrn v klasu a na rostlinu, hmotnost zrna na klas a na rostlinu) byl určován vzájemnou interakcí mezi počtem klásků v klasu, nasazením zrna v klásku, produktivním odnožováním a hmotností zrna.

Trend k prodloužení stébla a vysokému počtu klásků v klasu proti jarním odrůdám zjistili u většiny jarních F₃ populací z křížení jař X ozim rovněž Wegrzyn, Pochaba (1977). Produktivní odnožování bylo na rozdíl od našich výsledků zpravidla vyšší. Údaje však byly získány z velmi řídkého porostu (spon 5 X 20 cm) a pouze jednoho ročníku. Jak ukazují naše výsledky, může ročník výrazně ovlivnit trend v produktivním odnožování F₂ populace. Výnos a jeho strukturu zjišťovali u dvou F₂ populací z křížení jař X ozim rovněž Gill et al. (1977). Ve srovnání s jarními rodičovskými odrůdami vykázaly hybridy delší stéblo a vyšší výnos. Délka klasu a počet klásků v klasu však nevykázaly vyšší hodnoty. Výrazně se projevil efekt v produktivním odnožování (i v této práci jsou však uváděny jednoleté výsledky z velmi řídkého sponu).

Projev znaků v F₂ generaci je závislý na volbě rodičovských komponent pro křížení. Tím lze vysvětlit některé rozdíly mezi našimi výsledky a výsledky uváděných autorů. Nasvědčují tomu (přes společný trend pro většinu znaků) i rozdíly mezi oběma typy námi zkoušených kombinací.

Srovnáme-li údaje o hodnotách znaků u jarních rostlin F₂ populace s hodnotami znaků u F₁ rostlin (Dotlačil, Apltauerová, 1982), vykazují obě generace podobný trend. Dochází ke zvýšení hmotnosti 1000 zrn, počtu klásků v klasu, délky klasu a délky stébla. Počet zrn v klásku a produktivní odnožování jsou ve svém projevu nestabilní a může se u nich ve srovnání s JR projevit deprese. Efekt k JR je zpravidla výraznější v F₁ (projev heteroze), zůstává však uchován i v F₂ generaci. To ukazuje na možnost předběžného hodnocení kombinací již podle F₁ generace. U námi zkoušených kombinací není však srovnání F₁ a F₂ generace zcela objektivní, vzhledem k absenci ozimých typů v F₂ populaci.

Literatura

- BOROJEVIČ, S.: Ideotypes for high productivity, performance stability and adaptation. Proc. 2nd Winter Wheat Conf., 1975, s. 46-59.
 DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M.: Výnos a jeho struktura u F₁ hybridů z křížení jarní a ozimé pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, č. 3, s. 191-201.
 GILL, K. S. — NANDA, G. S. — GURDEV SINGH.: Inheritance of plant height, tiller number, ear length and number of spikelets in two spring X winter crosses in wheat. Genetica Agraria, 31, 1977, s. 227-237.
 GULJAJEV, G. V. — KYZLASOV, V. G.: O nasledovanii obraza žizni gibridami ozimých pšeníc s jarovými. Sel.-choz. Biol., 10, 1975, s. 729-735.

GULJAJEV, G. V. — KYZLASOV, V. G.: Usilenije transgressivnoj izmenčivosti priznakov produktivnosti kolosa v zadanom napravlenii u gibridov ozimych pšeníc s jarovymi. Genetika, SSSR, 12, 1976, s. 5-12.

KYZLASOV, V. G.: Rasščepenie po jarovosti-ozimosti i perezimovka reciproknych gibridov ozimych pšeníc s jarovymi. Citologija i genetika, 9, 1975, č. 4, s. 324-328.

LOGINOV, J. P.: Metod polučeniya cennogo ischodnogo materiala jarovoj pšenicy. Selekcija i semenovodstvo, 2, 1977, s. 23-26.

Mc KENZIE, H. — GRANT, M. N.: Evaluation for yield potential of spring wheat strains from four spring X winter crosses. Can. J. Pl. Sci., 54, 1974, č. 1, s. 45-47.

PINTHUS, M. J.: Evaluation of winter wheat as a source of high yield potential for the breeding of spring wheat. Euphytica, 16, 1967, s. 231-251.

PUGSEY, A. T.: A genetic analysis of the spring — winter habit of growth in wheat. Aust. J. Agric. Res., 22, 1971, s. 21-31.

WEGRZYN, S. — POCHABA, L.: Dziedziczenie wysokości roślin, plonu ziarna i jego komponentów u mieszańców pszenicy ozimej z jara. Biuletyn inst. hodowli i aklim. roślin, 131, 1977, s. 3-11.

Došlo dne 6. 5. 1981

ДОТЛАЧИЛ, Л. — АПЛТАУЭРОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Структура урожая у яровых форм F₂ популяции от скрещивания яровой и озимой пшеницы (*T. aestivum*). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 271-280.

В ходе проведенных в 3-летний срок полевых опытов определяли структуру урожая, высоту растения и длину главного колоса в 4 комбинациях (включая реципрокные) в скрещивании яровой пшеницы с озимой. Яровые формы популяции F₂ сопоставляли с яровыми родительскими сортами и двумя стандартными. По сравнению с родительскими сортами, средние показатели в F₂ были выше на 10—50 % у высоты растения, на 5—20 % у числа колосков в колосе и на 5—76 % у массы 1000 зерен. Некоторый эффект отмечен и у длины главного колоса. Признаки продуктивного кущения и числа зерен в колоске сильно зависят от года посева, от них можно ожидать лишь низкого эффекта по яровому родительскому сорту, даже проявляется заметная депрессия. Различия между реципрокными комбинациями не слишком заметны и — в зависимости от года посева — нередко показывают противоположную тенденцию, ввиду чего их следует считать не доказанными однозначно.

поколение F₂; реципрокные скрещивания; высота растения; длина главного колоса; структура урожая

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyň): The Yield Structure of the Spring Forms of the F₂ Population from the Crosses of Spring and Winter Wheat (*T. aestivum*). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 271-280.

Three-year field trials were conducted to study the yield structure, plant height, and length of the main ear in four combinations (including the reciprocals) of the crosses of spring and winter wheat. The spring forms from the F₂ population were compared with the spring parent cultivars and two standard cultivars. As compared with the spring parent cultivars, the average values for the traits in the F₂ generation were higher by 10 to 50 % as to plant height, by 5 to 20 % for the number of spikelets per ear, and by 5 to 76 % for the 1000-grain weight. Some effect was also found in the length of the main ear. The traits of fertile tillering and number of grains per spikelet were markedly influenced by the year. Only a low effect in relation to the parent spring cultivar can be expected in these traits — a marked depression was even observed. The differences between the reciprocal combinations were not so pronounced, and the differences with years often had a reverse trend. Hence they are not regarded as clearly demonstrated.

F₂ generation; reciprocal crosses; plant height; length of main ear; yield structure

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Struktur des Ertrages bei den Sommerformen der F₂-Population aus der Kreuzung des Sommer- und Winterweizens (T. aestivum)*. Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 271-280.

In den dreijährigen Feldversuchen wurden die Struktur des Ertrages, die Höhe der Pflanze und die Länge der Hauptähre bei vier Kombinationen (einschließlich der reziproken Kombinationen) aus der Kreuzung des Sommer- und Winterweizens verfolgt. Die Sommerformen aus der F₂-Population wurden mit Sommerelternsorten und mit zwei Standardsorten verglichen. Gegenüber den Sommerelternsorten waren die durchschnittlichen Werte der Merkmale in der F₂-Population höher um 10 bis 50 % für die Höhe der Pflanze, um 5 bis 20 % für die Anzahl von Ährchen in der Ähre und um 5 bis 76 % für die Tausendkornmasse. Ein geringerer Effekt äußerte sich auch in der Länge der Hauptähre. Merkmale der produktiven Bestockung und Anzahl von Körnern im Ährchen wurden durch den Jahrgang deutlich beeinflusst. Bei diesen Merkmalen kann man nur einen geringen Effekt zur Sommerelternsorte erwarten. Es äußerte sich im Gegenteil auch eine deutliche Depression. Unterschiede zwischen den reziproken Kombinationen waren nicht zu deutlich und wiesen nach den Jahrgängen oft einen umgekehrten Trend auf. Man kann sie deshalb nicht für eindeutig bewiesen halten.

F₂-Generation; reziproke Kreuzung; Höhe der Pflanze; Länge der Hauptähre; Struktur des Ertrages

Adresa autorů:

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

PREDIKCE VÝKONU ODRŮD A POTOMSTEV PŠENICE JARNÍ POMOCÍ JUVENILNÍCH CHARAKTERISTIK

L. Bláha, V. Šíp, M. Škorpík

BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Predikce výkonu odrůd a potomstev pšenice jarní pomocí juvenilních charakteristik*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 281-287.

S výnosem odrůd byly ze souboru charakteristik testovaných v práci ve vysoce průkazné korelaci hodnoty obsahu chlorofylu a sušiny celé rostliny a plochy listové ve stáří tři týdnů u rostlin vypěstovaných v umělém prostředí. Obdobně vysoce průkazné byly i korelace mezi výnosem odrůd a indexem z těchto tří znaků. Predikce průměrného výnosu (a zvláště hmotnosti zrna v klasu) potomstev F_1 , F_2 a F_3 generace byla možná na základě průměrných hodnot rodičů ve výše uvedených charakteristikách, jakož i na základě ukazatelů divergence a potenciálu páru, které byly získány z vybraných juvenilních znaků a z výnosového znaku hmotnost zrn na klas u rodičů. V práci se hodnotí také možnosti použití teplotních a osmotických stresů u klíčících rostlin a embryí. pšenice jarní; chlorofyl; juvenilní znaky

Předmětem intenzivního výzkumu zůstávají metody šlechtitelské práce v přípravné fázi a na počátku šlechtitelského procesu. Pro posuzování výkonnosti genotypů byly jako kritéria složky výnosové navrženy sklizňový index, charakteristiky utváření asimilačních orgánů rostliny, ukazatelé fotosyntetické účinnosti a fotorespirace a řada dalších.

Luxová (1979) uvádí, že výběr genotypů na osmotický stres může též simulovat odolnost genotypů vůči suchu. Vhodnou látkou pro tyto účely byl polyetylénglykol 4000. Ve svých výsledcích u kukuřice autorka doporučuje pro výběr genotypů využít velikost zárodku, počet založených listových základů a stupeň vývinu jednotlivých vodivých elementů. Za vhodné selekční kritérium považují Zelenskij et al. (1979) obsah chlorofylu a fotochemickou aktivitu chloroplastů, neboť jak u odrůd, tak mezi rody se projevuje značná genetická variabilita. Evans a Bhatt (1977ab) označili za významný predikční ukazatel vitalitu klíčících rostlin, která je posuzována na základě zjišťování čerstvé hmotnosti dvacetidenních rostlin. Nečas (1977) klade důraz na logickou a funkční hierarchickou skladbu při rozčlenění produkčního potenciálu na morfologické, fyziologické a biochemické složky při šlechtitelské práci. Z nejnovějšího rozboru, který uvádí Bhatt (1980), však vyplynulo, že žádný ze zmíněných ukazatelů nelze považovat za jedinečný ve všech situacích. Bude zřejmě třeba kritéria vhodně kombinovat a kombinované predikční ukazatele prověřovat z hlediska potřeb šlechtitelské praxe.

V této práci je hlavní pozornost soustředěna především k některým juvenilním charakteristikám s ohledem na možnost predikce výkonu rodičů a jejich hybridních potomstev.

Odrůda	Hmotnost zrna rostliny (g)	Počet klasů na rostlinu	Počet klásků v klasu	Počet zrn na klásek	Hmotnost 1000 zrn (g)
N 69	2,11	2,39	12,0	1,97	34,8
Siete Cerros	2,49	1,98	13,5	2,35	36,5
Solo	2,29	2,55	14,2	1,72	33,9
Janus	2,30	2,00	13,7	2,01	38,5
Forlani	2,39	1,77	12,9	2,40	39,3

*) 21 dnů po vzejití

MATERIÁL A METODY

Do úplného dialelního křížení jsme vybrali pět odrůd jarní pšenice, odlišujících se jak v produktivitě klasu a rostliny, tak v různých morfologických znacích: 1. 'N69' (odrůda zakrslá, s bílým osinatým klasem, původ Izrael); 2. 'Siete Cerros' (odrůda polozakrslá, s hnědým, osinatým klasem, vysoce produktivní, původ Mexiko-CIMMYT); 3. 'Solo' (odrůda krátkostébelná, s bezosinným, bílým klasem, původ NSR); 4. 'Janus' (odrůda s větší délkou stébla a s bílým, bezosinným klasem, původ NSR); 5. 'Forlani' (odrůda vysoká, s hnědočerveným, osinatým, vysoce produktivním klasem, původ Itálie).

F₁ dialelní sérii jsme založili v roce 1977 ve sponu 5 × 20 cm, tj. 100 rostlin na m² na třech pokusných místech (Troubsko, Ruzyně, Klatovy) (Šíp et al., 1980). Na stejných lokalitách jsme v letech 1978 a 1979 pěstovali hybridy F₂ generace, a to při hustotách 100, 300 a 600 rostlin na m² (Šíp a Škorpík, 1980). Pokusy s F₃ generací jsme založili v roce 1980 v Praze-Ruzyni opět jednozrnkovým výsevem do sponu 3 × 11 cm, tj. 300 rostlin na m². Do pokusů jsme zařadili šest vybraných hybridních kombinací, které se na základě předchozích sledování v generacích F₁ a F₂ výrazně odlišovaly v produktivitě i v charakteru tvorby výnosu. U jednotlivých kříženců vycházejí průměrné hodnoty z následujícího počtu linií: 'N69 × Solo' — 81; 'N69 × Forlani' — 40; 'Siete Cerros × Solo' — 68; 'Siete Cerros × Janus' — 83; 'Siete Cerros × Forlani' — 29; 'Solo × Forlani' — 42.

U rodičovských odrůd jsme také hodnotili rostliny staré tři týdny (počátek odnožování), které jsme vypěstovali v umělém prostředí při konstantním osvětlení sodíkovými výbojkami a teplotě 16 ± 1 °C. Rostliny jsme vždy při novém opakování pokusu zalili úplným živným roztokem vždy po předchozí výměně substrátu, tj. hrubého křemičitého, pranceho, sterilního písku. Velikost zrn byla vždy přibližně 2 mm. Hodnotili jsme obsah chlorofylu *a*, sušinu rostlin, plochu listovou (délka listu × šířka listu × 0,7) (Bláha a Mikala, 1981; Bláha a Toman, 1980). Pokus jsme vždy třikrát opakovali a hodnotili jsme vždy 15 rostlin. Současně probíhal pokus s úplným zatemněním všech rostlin v posledním týdnu kultivace a u jednotlivých odrůd jsme porovnávali ztráty v obsahu chlorofylu a sušiny s variantou kultivovanou za nepřetržitého osvětlení.

V laboratorních podmínkách jsme hodnotili sušinu klíčnicích rostlin, obsah chlorofylu *a*, *b* a celkový obsah chlorofylu, poměr čerstvých hmotností kořenů a klíčků (Bláha a Martinek, 1979; Bláha et al., 1980). Hodnotili jsme vliv teplotního, chladového a osmotického stresu na klíčnicí rostliny, resp. jejich vitalitu, která byla vyjádřena pomocí množství sušiny, obsahu chlorofylu a délky kořenů a klíčků. Klíčnicí rostliny jsme kultivovali v úplném živném roztoku v Petriho miskách po dobu pět dní při teplotě 15 °C ve skleníku za normálního osvětlení. Rostliny byly předklíčeny 24 hod. při teplotě 25 °C. Tepelný šok jsme provedli v termostatu při teplotě 50 °C po dobu 2 hodinu a obdobně chladový šok při 0–2 °C po dobu 4 hodin. Jako osmotický roztok, ve kterém byly rostliny kultivovány, jsme použili roztok chloridu sodného o koncentraci 2,5 V/V. Teploty a koncentrace chloridu sodného jsme získali empiricky na základě předběžných pokusů a to tak, že jsme vždy vzali hodnoty, při kterých nejcitlivější odrůda na daný faktor ještě přežila.

Hmotnost zrna na klas (g)	Délka rostliny (cm)	Plocha listů rostliny (cm ²)	Plocha listů rostliny ⁺	Sušina 15 rostlin ⁺	Obsah chlorofylu a ⁺	Sklizňový index
0,83	52,9	51,6	9,88	4,10	0,20	0,44
1,19	70,0	56,0	11,56	3,05	0,39	0,45
0,84	69,4	65,7	6,01	2,50	0,10	0,42
1,07	87,4	52,9	8,54	2,83	0,20	0,43
1,23	96,3	61,3	13,12	2,67	0,54	0,39

Další pokusnou sérii tvořily pokusy s embryi příslušných odrůd. Embrya jsme oddělili ihned po nabobtnání osiva a pěstovali opět na Petriho miskách na filtračním papíře. Hodnotili jsme růstovou vitalitu embryí, vliv stresových faktorů na embrya a rychlost, se kterou dokázala embrya jednotlivých odrůd provést syntézu chlorofylu. Při kultivaci v živném médiu jsme sledovali růstové vlastnosti odrůd.

Z laboratorně zjišťovaných hodnot a z hmotnosti zrna v klasu dané odrůdy jsme vypočítali potenciál páru a jeho divergenci (Bláha a Martinek, 1979), popř. průměrné pořadí obou ukazatelů v rámci skupiny sledovaných párů. Získané údaje pak sloužily pro predikci výkonu potomstev. Pro výpočet korelací jsme použili Spearmanův koeficient pořadové korelace.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnoty znaků rodičovských odrůd a potomstev, ze kterých se vycházelo při výpočtu pořadových korelací, jsou uvedeny v tab. I a II. Zjistili jsme vysoce významné a pozitivní korelace mezi plochou listovou ve stáří třech týdnů a výnosem odrůd (+ 0,90⁺⁺). Významné pozitivní korelace s výnosem byly zjištěny také u obsahu chlorofylu *a* a sušiny celé rostliny (tab. III). Při hodnocení vztahu výnosu k obsahu chlorofylu *a* a k sušině odrůd ve stáří třech týdnů po úplném zatemnění rostlin trvajícím celý poslední týden pokusů byly zjištěny korelace -0,78 a -0,83. V tomto případě je možné učinit dva hypotetické závěry. Buď odolnost odrůd k danému faktoru nesouvisí s vlastní výkonností (výnosem), nebo je možné závěry formulovat tak, že intenzivní katabolické procesy (dýchání, rozklad chlorofylu atd.) souvisí úzce s výkonností genotypu a pravděpodobně s těmito faktory souvisí též vyšší úroveň anabolických procesů v rostlině. Obě varianty závěrů je možné podepřít literárními prameny.

U vitality embryí, tj. u charakteristik měřených u pět dní starých rostlin vypěstovaných z embryí po oddělení obilky, byly zjištěny větší kladné, avšak nevýznamné korelace ve vztahu k výnosu a jeho prvkům (hodnoty korelačních koeficientů se pohybovaly od -0,02 do + 0,20). Jedná se především o délku kořínků, délku klíčků, čerstvou hmotnost kořínků a klíčků, poměr těchto hmotností, obsah chlorofylu *a*, *b* a celkový obsah chlorofylu (tj. s jakou rychlostí si začne rostlina vytvářet tuto složku fotosyntetického aparátu). U sušiny embryí, zjišťované vždy u 50 embryí odrůdy ve třech opakováních, korelovala hodnota

II. Průměrné hodnoty tří znaků generací F₁, F₂ a F₃ u 10 hybridů jarní pšenice — The average values for three traits of the F₁, F₂ and F₃ generations in 10 spring wheat hybrids

Hybrid	F ₁ generace			F ₂ generace			F ₃ generace		
	HZR	HZK	PKR	HZR	HZK	PKR	HZR	HZK	PKR
N 69 × Siete Cerros	4,62	1,63	2,83	2,53	1,03	2,32			
N 69 × Solo	4,08	1,19	3,43	2,38	0,89	2,51	1,51	1,10	1,36
N 69 × Janus	4,40	1,40	3,14	2,58	1,03	2,33			
N 69 × Forlani	4,97	1,68	2,96	2,70	1,12	2,22	1,79	1,35	1,34
Siete Cerros × Solo	4,81	1,51	3,19	2,35	1,06	2,12	1,63	1,24	1,32
Siete Cerros × Janus	4,78	1,88	2,54	2,57	1,19	2,00	1,64	1,38	1,19
Siete Cerros × Forlani	5,34	2,13	2,51	2,73	1,35	1,91	1,89	1,52	1,25
Solo × Janus	3,92	1,26	3,11	2,52	1,00	2,34			
Solo × Forlani	4,94	1,56	3,12	2,70	1,17	2,13	1,77	1,40	1,27
Janus × Forlani	5,10	1,96	2,60	2,31	1,21	1,88			

HZR hmotnost zrna na rostlinu v gramech

HZK hmotnost zrna na klas v gramech

PKR počet klasů na rostlině

výnosu na rostlinu s tímto ukazatelem kladně, avšak nevýznamně (+ 0,20). Při přepočtu všech ukazatelů zjišťovaných u embryí tak, že se zjištěné hodnoty ukazatelů snižovaly v příslušných jednotkách o určité procento vypočtené z hmotnosti zrn (za základ 100 % sloužila odrůda s nejmenší hmotností 1000 zrn), pak korelace s výnosem byly kladné a většinou průkazné. Vitalita zjišťovaná na uvedených ukazatelích byla tedy vypočtena tak, jako by všechny odrůdy měly stejnou hmotnost zrna.

III. Hodnoty korelačních koeficientů mezi výnosovými znaky jarní pšenice a predikčními ukazateli získanými z laboratorně vypěstovaných vzorků — The values of the coefficients of correlation between the yield traits of spring wheat and the prediction parameters obtained from the samples cultivated in laboratory

Predikční ukazatel	Výnosový znak	Hmotnost zrna na rostlinu	Hmotnost zrna na klas
Plocha listů		0,90++	0,72+
Sušina rostliny		0,90++	0,72+
Obsah chlorofylu <i>a</i>		0,70++	0,57
Sušina embryí odrůd		-0,09	0,29
Obsah chlorofylu <i>a</i> po osmotickém stresu		0,37	-0,38
po tepelném stresu		-0,38	-0,18
po chladovém stresu		0,03	-0,08
Souborný ukazatel (plocha listů, sušina rostlin, obsah chlorofylu <i>a</i>)		0,97++	0,57

IV. Hodnoty korelačních koeficientů mezi predikčními ukazateli získanými ze znaků rodičovských párů (u rostlin ve stáří 21 den) a výkonem generace F₁, F₂ a F₃ — The values of the coefficients of correlation between the prediction parameters obtained from the traits of parent pairs (in 21 days old plants) on the one hand and the performance of the F₁, F₂ and F₃ generations

Výkon generace	Predikční ukazatel	Diference a potenciál	Plocha listů	Obsah chlorofylu <i>a</i>	Plocha listů a chlorofyl <i>a</i>	Sušina rostlin
Výnos zrna	F ₁	0,77 ⁺⁺	0,87 ⁺⁺	0,94 ⁺⁺	1,00 ⁺⁺	0,84 ⁺⁺
	F ₂	0,49	0,46	0,41	0,41	0,51
	F ₃	0,95 ⁺⁺	0,91 ⁺⁺	0,97 ⁺⁺	0,91 ⁺⁺	0,49
Hmotnost zrna klasu	F ₁	0,82 ⁺⁺	0,88 ⁺⁺	0,87 ⁺⁺	0,66 ⁺⁺	0,76 ⁺⁺
	F ₂	0,68 ⁺⁺	0,78 ⁺⁺	0,88 ⁺⁺	0,66 ⁺	0,66 ⁺
	F ₃	0,94 ⁺⁺	0,86 ⁺⁺	0,93 ⁺⁺	0,71 ⁺⁺	0,71 ⁺⁺

+ významné na 5% hladině významnosti

++ významné na 1% hladině významnosti

U vitality embryí byl však ten problém, že často ve dvou ze třech opakování zjišťované ukazatele souhlasily s výkonem odrůd a při třetím měření i při malém výkyvu teploty ve skleníku docházelo ke značnému zkreslení výsledků. Zřejmě tento technicky jednoduchý postup je pro predikci slibný, avšak vysoce náročný na regulaci podmínek prostředí. Vzhledem k výkyvům nejsou uvedeny korelační koeficienty pro tento znak.

U stresových faktorů (chladový a tepelný šok, osmóza) kladně korelovala s výnosem pouze odolnost vůči osmotickému stresu (+0,37). Takto je možné simulovat i do určité míry suchovzdornost (Luxová, 1979). Obsah chlorofylu *a* však při kultivaci po osmotickém roztoku přestává být vhodným predikčním ukazatelem (tab. III).

Predikce průměrných výkonů potomstev v generacích F₁, F₂, F₃ byla možná na základě řady jednoduše stanovitelných ukazatelů (tab. IV). Jsou to především následující znaky: průměrná plocha listová rodičovských párů (tři týdny staré rostliny), obsah chlorofylu *a* (ale i obsah celkový a chlorofylu *b*), průměrná hmotnost sušiny obou rodičů, souhrnný ukazatel z plochy listové a obsahu chlorofylu *a*, jakož i ukazatel difference a potenciál párů, který byl spočten z obsahu chlorofylu *a*, sušiny rostlin, průměrné plochy listové u tří týdnů starých rostlin a z výnosového znaku hmotnost zrn na klas. U souhrnných ukazatelů se při výpočtu korelačních koeficientů vycházelo ze středních hodnot pořadí zařazených znaků.

Pro všechny tři hybridní generace byly statisticky významné korelace mezi výše uvedenými znaky a hmotností zrn na klas (tab. IV). Naproti tomu s výnosem zrna korelace v některých případech (zvláště v F₂ generaci) nebyly významné. To lze vysvětlit různým stupněm odnožení v jednotlivých ročnících pěstování hybridů a výraznými interakcemi s prostředím ve výnosu zrna.

Vzhledem k rozsahu tabulkového materiálu bylo nutné ze sledovaných ukazatelů vybrat jen nejdůležitější (tab. I). Z našich předcházejících prací a z literárních pramenů lze vyvodit, že obsah chlorofylů, sušina

a plocha listová jsou pravděpodobně neefektivnější v počátečních fázích růstu a pak po vymetání klasů, jak z hlediska predikce výkonu odrůd, tak i potomstev. Vzhledem k tomu, že tři týdny staré rostliny jsou prakticky tvořeny několika listy a vzhledem k té skutečnosti, že plocha listová úzce souvisí s hmotností listů, nabízí se možnost nahradit predikční ukazatel plocha listová čerstvou hmotností nadzemní části rostlin (Evens a Bhatt, 1977a, b), což je pohotověji stanovitelný znak než plocha listů.

Literatura

- BHATT, G. M.: Early generation selection criteria for yield in wheat. *J. Aust. Inst. Agr. Sci.*, 46, 1980, s. 14-22.
- BLÁHA, L. — MARTINEK, V.: Využití koeficientu podobnosti v genetice a šlechtění. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979, č. 4, s. 241-252.
- BLÁHA, L. — MIKALA, F.: Možnosti použití vybraných charakteristik klíčnic rostlin ve šlechtění pšenice jarní. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981, č. 1, s. 11-18.
- BLÁHA, L. — ŠÍP, B. — ŠKORPÍK, M.: Aspekty predikce výkonu F_1 generace úplného dialelního křížení jarní pšenice. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 16, 1980, č. 2, s. 121-125.
- BLÁHA, L. — TOMAN, K.: Možnosti využití zárodečných kořínků ve šlechtění pšenice na výnos zrna. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 16, 1980, č. 3, s. 187-191.
- EVANS, L. E. — BHATT, G. M.: A nondestructive technique for measuring seedling vigor in wheat. *Can. J. Pl. Sci.*, 57, 1977a, s. 983-985.
- EVANS, L. E. — BHATT, G. M.: The influence of seed size, protein content and cultivar on early seedling vigor in wheat. *Can. J. Pl. Sci.*, 57, 1977b, s. 929-935.
- LUXOVÁ, M.: Kinetika rastu a vývin pletiv koreňa. [Doktorská disertace.] Bratislava, 1979.
- NEČAS, J.: Produkce rostlin z genetického hlediska. In: Produkce biomasy a tvorba výnosů polních plodin. Praha, ČVTSZ, 1977, s. 24-32.
- ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Předpoklady realizace produktivních genotypů jarní pšenice v různém prostředí. [Závěrečná zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výroby, 1980.
- ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. — FOLTÝN, J.: Variation and covariation of grain yield, net production rate and selected agronomic characters in a spring wheat diallel cross. *Cer. Res. Com.*, 8, 1980, s. 521-526.
- ZELENSKIJ, M. I. — MOGILEVA, G. A. — ŠITOVA, I. P.: Sortovoje raznoobrazie jarovyh pšeníc po fotochemičeskoj aktivnosti chloroplastov. *Bljuditel Instituta N. I. Vavilova*, 87, 1979, s. 36-40.

Došlo dne 3. 6. 1981

БЛАГА, Л. — ШИП, В. — ШКОРПИК, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Прогноз продуктивности сортов и потомств яровой пшеницы с помощью ювенильных характеристик. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 18, 1982 (4): 281-287.

С урожаями сортов в совокупности характеристик, отестированных в разработках, высоко достоверно коррелируют величины хлорофилла и сухого вещества всего растения и листовой площади в возрасте 3 недель в искусственной среде. Также высоко достоверны были корреляции между урожаями сортов с индексом из этих 3 признаков. Прогноз средних урожаев (особенно же массы зерна в колосе) у потомств F_1 , F_2 и F_3 базируется на средних величинах родителей по вышеприведенным характеристикам, а также на показателе дивергентности и потенциале пара, полученном при отборе ювенильных признаков и признака массы зерен с колоса у родительских пар. Рассматривается возможность применения температурных, а также осмотических стрессов у всходящих и зародышных растений.

яровая пшеница; хлорофилл; ювенильные признаки

BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Performance Prediction in the Cultivars and Progenies of Spring Wheat by means of Juvenile Characteristics*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 18, 1982 (4) : 281-287.

In the set of characteristics tested in the study, the yield of cultivars was in a highly significant correlation with the values of the chlorophyll and dry matter content in the whole plant and with the leaf area at the age of three weeks in the plants grown in artificial medium. Similarly, highly significant correlations were found between the yield of cultivars and the index of these three traits. The average yield (particularly the grain weight per ear) in the progenies of the F₁, F₂ and F₃ generations could be predicted on the basis of the mid-parent values as to the mentioned characteristics and on the basis of the parameter of the divergence and potential of the pair obtained from the selected juvenile traits and from the yield trait of grain weight per ear in the parents. The possibility of using the temperature and osmotic stresses for influencing the germination of the plant and embryo is also evaluated in the paper.

spring wheat; chlorophyll; juvenile traits

BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Prädikation der Leistung der Sorten und der Nachkommenschaften des Sommerweizens durch juvenile Charakteristiken*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 18, 1982 (4) : 281-287.

Es bestand beim Komplex der in dieser Arbeit getesteten Charakteristiken eine hoch signifikante Korrelation zwischen den Werten des Gehaltes an Chlorophyll und Trockensubstanz der ganzen Pflanze und der Blattfläche im Alter von drei Wochen bei den in einem künstlichen Milieu angebauten Pflanzen und der Erträgen der Sorten. Ähnlich hoch signifikant waren auch die Korrelationen zwischen dem Ertrag der Sorten und dem Index von diesen drei Merkmalen. Die Prädikation des durchschnittlichen Ertrages der Nachkommenschaften der F₁-, F₂ und F₃-Generation (besonders der Kornmasse in der Ähre) war möglich aufgrund der durchschnittlichen Werte der Eltern in den obengenannten Charakteristiken, sowie aufgrund der Kennziffer der Divergenz und des Potenzials des Paares, die von den ausgewählten juvenilen Merkmalen und vom Ertragsmerkmal der Kornmasse in der Ähre bei Eltern gewonnen wurden. In der Arbeit werden auch Möglichkeiten der Anwendung von Temperatur- und osmotischen Stressen bei der Keimung der Pflanze und des Embryos bewertet.

Sommerweizen; Chlorophyll; juvenile Merkmale

Adresa autorů:

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

V. MEZINÁRODNÍ KONGRES ROSTLINNÝCH EXPLANTÁTOVÝCH KULTUR

V. mezinárodní kongres rostlinných explantátových kultur byl pořádán pod záštitou Mezinárodní společnosti pro rostlinné explantátové kultury (IAPTC) v Tokiu ve dnech 11.—16. července 1982. Kongres obsahoval úvodní společné sympozium a celkem 14 specializovaných sympozií věnovaných prakticky všem oblastem výzkumu a využití rostlinných explantátových kultur. V oblasti fyziologie explantátových kultur byla sympozia zaměřena na primární a sekundární metabolismus rostlinných buněk kultivovaných *in vitro*, zákonitosti morfogeneze, morfologii buněčných struktur a cytodiferenciaci. Na teoretické výzkumy v této oblasti navázaly sdělení popisující využití explantátových kultur pro produkci průmyslových látek a léčiv ve farmaceutickém a biotechnologickém průmyslu.

Větší část jednání kongresu byla zaměřena na aspekty genetické, a to na různých úrovních od molekulárně genetické až po využití explantátové metodologie ve šlechtění rostlin. Izolace a kultivace protoplastů se stává běžnou metodologií ve většině explantátových laboratoří. Z hlediska praktického využívání metod genetiky somatické buňky je významné, že u celé řady kulturních rostlin, včetně některých motýlkových a trav, byly demonstrovány pozitivní výsledky o regeneraci protoplastů na úroveň kalusové kultury a dále intaktních rostlin. U různých druhů bylo prokázáno, že explantátová kultura může být významným zdrojem genetické variability, které se projeví u rostlin regenerovaných *in vitro* a jejich potomstev.

Současně se spontánně se projevující genetikou proměnlivosti explantátových kultur probíhá celá řada pokusů v oblasti mutagenese rostlinných buněk a selekce biochemických mutantů jakož i mutantů rezistentních na stresové faktory prostředí. Z praktického hlediska je významné, že celá řada sdělení byla zaměřena na takové znaky jako je rezistence na zasolení, extrémní teploty, toxiny patogenů a herbicidy. Současně byly izolováni první mutanti — nadproducenti volných aminokyselin. U některých znaků byla biochemická analýza buněčné kultury doplněna i hybridologickou analýzou regenerantů.

Dvě sympozia byla věnována problematice indukované androgenese. U modelových druhů — *Datura* a *Nicotiana* se studují fyzikální, chemické a fyziologické faktory kultivace ovlivňující pylovou embryogenezi v prašníkových a pylových kulturách. Aplikovaná oblast je zaměřena na využití androgenese k produkci haploidů kulturních rostlin a využití haploidní metody pro urychlení šlechtitelského procesu. V této skupině referátů převažovaly práce asijských autorů zaměřené převážně na rýži. Je příznačné, že ze 663 účastníků kongresu byla celá řada pracovníků komerčních firem zabývajících se jednak biotechnologií a jednak využíváním nových technologií ve šlechtění rostlin, zejména metod genetiky somatické buňky. Specializovaná sympozia byla věnována somatické hybridizaci a selekci heterokarynů. U některých druhů již byla provedena podrobná genetická analýza somatických hybridů, včetně chromozomálních, biochemických charakteristik a hybridologické analýze potomstev a zpětných křížení.

Byly publikovány výsledky studia cytoplazmatických markerů hybridních buněk a rostlin, zejména molekulárně genetické analýzy mitochondriální a chloroplastové DNA. Protoplastová technologie umožnila rekonstrukci syntetického hybridu *Brassica napus* po fúzi protoplastů *B. oleracea* a *B. campestris*. Originální výsledky představují pokusy o unilaterální přenos buněčných organel při protoplastové fúzi.

Výrazně se rozvíjející oblastí explantátových kultur je somatická embryogeneze *in vitro*. Výsledky publikované na sympoziu, které byly věnovány této problematice, lze považovat za nejvýraznější pokrok rostlinných explantátových kultur za poslední dvě léta. Podařilo se prolomit bariéru neúspěchů o indukci regenerace u obilnin a motýlkových, kde u tak významných druhů jako je pšenice, kukuřice, vaječná a jetel je možné v řízených podmínkách indukovat procesy somatické embryogeneze a regenerace celých rostlin. Lze očekávat, že na tyto výsledky naváže systém buněčné selekce a genetické manipulace *in vitro* s reálnými praktickými dopady ve šlechtění.

RNDr. F. J. Novák, CSc.

ZAMĚŘENÍ SELEKCE NA ZVYŠOVÁNÍ KVALITY SLECHTITELSKÉHO MATERIÁLU ODRŮDY 'DOBROVICKÁ A'

Z. Petrák

PETRÁK, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepařský, Semčice): *Zaměření selekce na zvyšování kvality šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická A'.* Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 289-296.

Získané výsledky čtyřletých zkoušek produktivnosti šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická A' jsou potvrzením vlivu nepřetržité selekce ve směru hlavních užitkových vlastností na stabilizaci nejdůležitějších složek populace. Z hlavních složek — rodokmenů, tvořících 85 % materiálu, bylo vybráno šest rodokmenů charakteristických zlepšeným poměrem cukernatých potomstev, který významně převyšoval jak průměrnou cukernatost populace, tak i průměr tří hlavních skupin. Šlechtitelský materiál vybraných rodokmenů bude využíván jako speciální opylovač k jednoklíčkovým pylově sterilním liniím k dosažení vyššího heterózního efektu.

cukrovka; šlechtění odrůdy 'Dobrovická A'; heterózní efekt

Významnou úlohu při zvyšování produktivnosti odrůd cukrovky má nejen výnos kořene z hektaru, ale i technologická kvalita odrůd. Kvalita cukrovky jako suroviny ve zpracovatelských závodech je důležitým faktorem ovlivňujícím ekonomickou stránku výroby cukru. Proto zvyšování technologické kvality odrůd cukrovek má svoji důležitost.

S ohledem na rozšíření odrůdy cukrovky 'Dobrovická A', která stále zaujímá význačné postavení v čs. sortimentu cukrovek a v pěstitelské praxi značné plochy, má svoje opodstatnění nejen zlepšení technologické hodnoty populace, ale i možnost dalšího jejího využití.

Při selekci šlechtitelského materiálu se sleduje nejen celková produktivnost, ale hodnotí se kromě výnosových, rovněž i kvalitativní vlastnosti a z těchto je vlastní cukernatost jednou z nejdůležitějších. To znamená, že ve šlechtitelském procesu se při každoroční reprodukci nového materiálu mohou v dalších generacích uplatnit jak mateřské výnosnějšího, tak i cukernatějšího směru. Poněvadž vlastní výnos kořene a cukernatost jsou ve vzájemné negativní korelaci (Stehlík, 1956; Bartoš, 1926; Blandlow, 1955; Benc, Lapár, 1960) je zřejmé, že snížená výnosnost na jedné straně musí být nahrazena zvýšenou cukernatostí na straně druhé a naopak. Zároveň je nutné zdůraznit, že měřítkem porovnání celkové produktivnosti musí být jak výnos polarizačního cukru, tak i výnos rafinády.

Odrůda 'Dobrovická A', která díky své plastičnosti dosahuje v průměru několika let ve všech pěstitelských oblastech vyrovnanou produktivnost, byla využita jako výkonný fertillní opylovač při tvorbě nových jednoklíčkových odrůd cukrovky vyšlechtěných na bázi pylově sterilních linií (Petrák, 1978). Na základě dosud získaných výsledků bylo konstatováno, že populace odrůdy 'Dobrovická A' (DA) je spolehlivým testerem kombinační schopností většiny dosud používaných jednoklíčkových pylově sterilních linií. Hybridy vytvořené s použitím tohoto opylovače dosahovaly ve srovnání s ostatními maximální produktivnosti ve výnosu cukru. Větší

počet těchto hybridů i při vyšší výnosnosti kořene nedosahoval však požadovaných parametrů technologické kvality.

Při šlechtění výkonné jednoklíčkové odrůdy cukrovky, při kterém je mateřská komponenta pylově sterilní linie a opylovač víceklíčková fertillní populace odrůdy 'Dobrovická A', nabývá na důležitosti zlepšení technologické hodnoty vybraných a používaných materiálů DA do křížení. Zlepšení technologické hodnoty opylovače se projeví zlepšenou hodnotou jednoklíčkové hybridní odrůdy.

Podkladem k uvedeným závěrům byly předešlé studie o rodokmenové dědičnosti ve šlechtitelském materiálu odrůdy cukrovky 'Dobrovická A' (Petrák, Nezďara, 1975; Petrák, Čejková, 1979). Zmíněné studie se opíraly o dřívější práce Stehlíka (1956, 1967, 1976), Bartoše, (1926) a Vágnierové (1967). Zvláště závěry Vágnierové o možnosti stabilizace šlechtěných vlastností při dlouhodobém šlechtění byly pro naši práci velmi důležité.

MATERIÁL A METODY

V první části studie rodokmenové dědičnosti bylo pojednáno o složení populace odrůdy (Petrák, Nezďara, 1975). Na základě těchto studií bylo shledáno, že všechna potomstva mají původ v 53 matkách z roku 1938 a 1940. Soubory těchto potomstev byly nazvány rodokmeny. Při sledování návaznosti na jednotlivé původy bylo zjištěno, že populace doznala během velkého počtu generací značné změny. Tyto změny měly za následek jak zvětšení v zastoupení některých rodokmenů, tak naopak zmenšení ostatních. Tato tendence, směřující k vytvoření fyziologicky vhodnému typu, byla příčinou, že vliv některých rodokmenů v populaci odrůdy se buď zvětšil, nebo poklesl.

Při značné rozsáhlosti studované problematiky jsme z důvodů přehlednosti a jednoduchosti upustili od komplikovaného zhodnocení vlivu všech rodokmenů v populaci, ale vytvořili jsme čtyři základní skupiny s přibližně stejným zastoupením v populaci.

Do první skupiny jsme zařadili tři rodokmeny, které byly v mnohaletém průměru zastoupeny více než 7 % potomstev z celkového počtu. Druhá skupina obsahovala devět rodokmenů se zastoupením od 3 do 7 % a třetí skupina 13 rodokmenů z 1 do 3 %. Podíl tří rodokmenů (1. až 3. skupina), které zahrnují 24 rodokmenů z celkového počtu 53, činil v průměru za 25 let 83,6 % a podle průměru za roky 1972 až 1975 85 % celého šlechtitelského materiálu odrůdy. To znamená, že populace DA je tvořena ze 4/5 potomstev těchto 24 rodokmenů a proto rozhodující složkou celého šlechtitelského materiálu odrůdy DA (Petrák, Čejková, 1979). Čtvrtá skupina zahrnující 29 rodokmenů se zastoupením menším než 1 % byla jako proměnlivá a nepodstatná složka z tohoto srovnání vyloučena.

Šlechtitelský materiál jsme podle výkonnosti rozřídili do dvou základních výkonnostních tříd: s výnosem kořene a cukernatosti do 100 % a s výnosem kořene a cukernatosti nad 100 %.

Poněvadž záměrem naší práce bylo zhodnocení rodokmenového materiálu podle cukernatosti, zhodnotili jsme nejen soubor těchto potomstev, tj. rodokmenů jako celku, ale zvláště potomstva vybraných rodokmenů, které se z těchto tří nejdůležitějších skupin výrazně projevují v cukernatosti.

Pro srovnání variability cukernatosti jednotlivých hlavních složek populace, tj. potomstev tří skupin rodokmenů jsme zvlášť vyznačili část rodokmenů s nižší a část s vyšší cukernatostí. Jako samostatnou složku porovnání hodnoty šlechtitelského materiálu podle vyšší cukernatosti tvoří vybrané rodokmeny a jejich potomstva: z první skupiny potomstva rodokmenu č. 9, ze druhé skupiny potomstva rodokmenů č. 15, 23 a 33 a ze třetí skupiny potomstva rodokmenů č. 5 a 44. Veškeré údaje jsou uvedeny v relativních hodnotách (výnos kořene, cukernatost) a týkají se frekvence potomstev jednotlivých rodokmenů těchto skupin za období r. 1972 až 1975. Výkonnost všech potomstev ve sledovaném období v obou vlastnostech jsme porovnávali k výkonu standardu (= 100 %) zařazeném v každém pokusném bloku. Standardem byla elita 'Dobrovická A'.

Zároveň je nutné zdůraznit, že produktivnost potomstev jsme prověřovali ve dvouletých zkouškových výkonech a hodnotili podle dosaženého výnosu kořene, cukernatosti, výnosu cukru, obsahu popelovin a dalších vlastnostech (podle metodiky udržovacího šlechtění cukrovky). Na základě dosažených výsledků jsou méně produktivní potomstva vylučována a v dalším šlechtitelském procesu se proto uplatňují jen potomstva s proěřenou produktivností. Pro celkové posouzení hodnoty šlechtitelského materiálu je však nutné zahrnout všechna zkoušená potomstva.

VÝSLEDKY

Odrůda 'Dobrovická A' je výnosného směru a hlavní sledovanou vlastností je výnos kořene. Přestože selekce šlechtitelského materiálu se řídí tímto směrem, technologická hodnota není opomíjenou, ale důležitou a sledovanou vlastností. Produktivnost odrůdy, resp. celého šlechtitelského materiálu je určena vzájemným poměrem výnosnějších a cukernatějších potomstev, který je pro odrůdu DA charakteristický. Kromě výnosných potomstev se proto v materiálu uplatňují i potomstva cukernatější.

Vzájemný poměr výnosnějších a cukernatějších potomstev těchto hlavních tří skupin rodokmenů doznával v jednotlivých letech některé změny, avšak porovnáním průměrných výsledků čtyřletého období na podkladě velkého počtu údajů získáme možnost objektivního posouzení.

Zhodnocení populace podle frekvence potomstev tří skupin rodokmenů ve výnosu kořene a cukernatosti je uvedeno v tab. I a plně potvrzuje vyslovenou charakteristiku. Na základě tohoto srovnání je možné konstatovat, že populace odrůdy je tvořena z 61,3 % výnosnými potomstvy a 38,7 % méně výnosnými a současně ze 48,7 % cukernatými a 51,3 % méně cukernatými potomstvy. Vzájemný poměr výnosných k méně výnosným potomstvům činí 1,58 : 1,00 a cukernatých k méně cukernatým 0,91 : 1,00.

S ohledem na zaměření naší práce je především pozoruhodná tendence cukernatosti sledovaného souboru potomstev tří skupin rodokmenů ve sledovaném období (1972—1975). Porovnáním výsledků z jednotlivých let byla zjištěna rovnoměrná stoupající tendence cukernatějších potomstev první skupiny rodokmenů. Zatímco v roce 1972 činil podíl cukernatějších potomstev 43,4 %, v r. 1973 se zvýšil na 47,2 %, v roce 1974 na 50,4 % a v roce 1975 dosáhl 55,0 %.

I. Frekvence potomstev v jednotlivých skupinách podle výnosu kořene a podle cukernatosti (relativní hodnoty) — The frequency of progenies in different groups as to the root yield and sugar content (relative values)

	Skupina rodokmenů	1972		1973		1974		1975		Průměr za čtyři roky	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Výnos kořene	1.	42,2	57,8	40,6	59,4	38,6	61,4	34,6	65,4	38,7	61,3
	2.	34,6	65,4	45,4	54,6	42,6	57,4	38,5	61,5	40,6	59,4
	3.	34,2	65,8	42,0	58,0	35,3	64,7	35,6	64,4	36,9	63,1
	Průměr	37,0	63,0	42,7	57,3	38,8	61,2	36,2	63,8	38,7	61,3
Cukernatost	1.	56,6	43,4	52,8	47,2	49,6	50,4	45,0	55,0	51,0	49,0
	2.	58,5	41,5	53,1	46,9	43,9	56,1	43,0	57,0	49,6	50,4
	3.	68,2	31,8	54,8	45,2	47,2	52,8	43,0	57,0	53,3	46,7
	Průměr	61,1	38,9	53,6	46,4	46,9	53,1	43,7	56,3	51,3	48,7

A — s výnosem kořene nebo cukernatostí do 100 %
B — s výnosem kořene nebo cukernatostí nad 100 %

II. Frekvence potomstev vybraných rodokmenů podle cukernatosti (relativní hodnoty) — The frequency of the progenies of selected pedigrees by sugar content (relative values)

Rodokmen	1972		1973		1974		1975		Průměr za čtyři roky	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
č. 9	49,3	50,7	44,8	55,2	49,1	50,9	34,0	66,0	44,3	55,7
č. 15, 23, 33	44,9	55,1	43,0	57,0	40,2	59,8	39,8	60,2	42,0	58,0
č. 5, 44	46,5	53,5	47,6	52,4	34,7	65,3	45,3	54,7	43,5	56,5
Průměr	46,2	53,8	44,8	55,2	39,8	60,2	40,6	59,4	42,8	57,2

A — s cukernatostí do 100 %

B — s cukernatostí nad 100 %

Obdobná tendence byla zjištěna i u potomstev druhé skupiny rodokmenů. Podíl cukernatějších potomstev v roce 1972 činil v průměru 41,5 %, v roce 1973 se zvýšil na 46,9 %, v r. 1974 na 56,1 % a v roce 1975 dosáhl 57 %.

Stoupající trend cukernatějších potomstev je zřejmý i u 3. skupiny, avšak rozdíly v jednotlivých letech jsou však větší. Podíl cukernatějších potomstev v r. 1972 činil 31,8 %, v r. 1973 se zvýšil na 45,2 %, v r. 1974 na 52,8 % a v r. 1975 dosáhl maxima 57 %.

Studiem o rodokmenové dědičnosti byl získán přehled o složení populace odrůdy 'Dobrovické A' během velkého počtu generací (Petrák, Nezdra, 1975) a o charakteristice rodokmenů ve dvou hlavních užitkových vlastnostech v letech 1972—1975 (Petrák, Čejková, 1979). Získané poznatky byly použity k výběru šesti rodokmenů, jejichž potomstva se v tomto čtyřletém období vyznačovala zlepšenou cukernatostí. Frekvence potomstev vybraných šesti rodokmenů podle cukernatosti je uvedena v tab. II.

Na základě těchto výsledků srovnání frekvence potomstev vybraných rodokmenů s průměrem celé skupiny v jednotlivých letech je možné konstatovat, že ve většině případů vybrané rodokmeny mají větší procento cukernatějších potomstev než činil průměr skupin. U rodokmenu č. 9 se zastoupení cukernatějších potomstev v roce 1972 zvýšilo o 7,3 %, v roce 1973 o 8,0 %, v roce 1974 o 0,5 % a v r. 1975 o 11,0 %. Obdobné výsledky byly zjištěny v průměru tří vybraných rodokmenů druhé skupiny. Zastoupení cukernatějších potomstev se v roce 1972 zvýšilo o 13,6 %, v roce 1973 o 10,1 %, v roce 1974 o 3,7 % a v roce 1975 o 3,2 %.

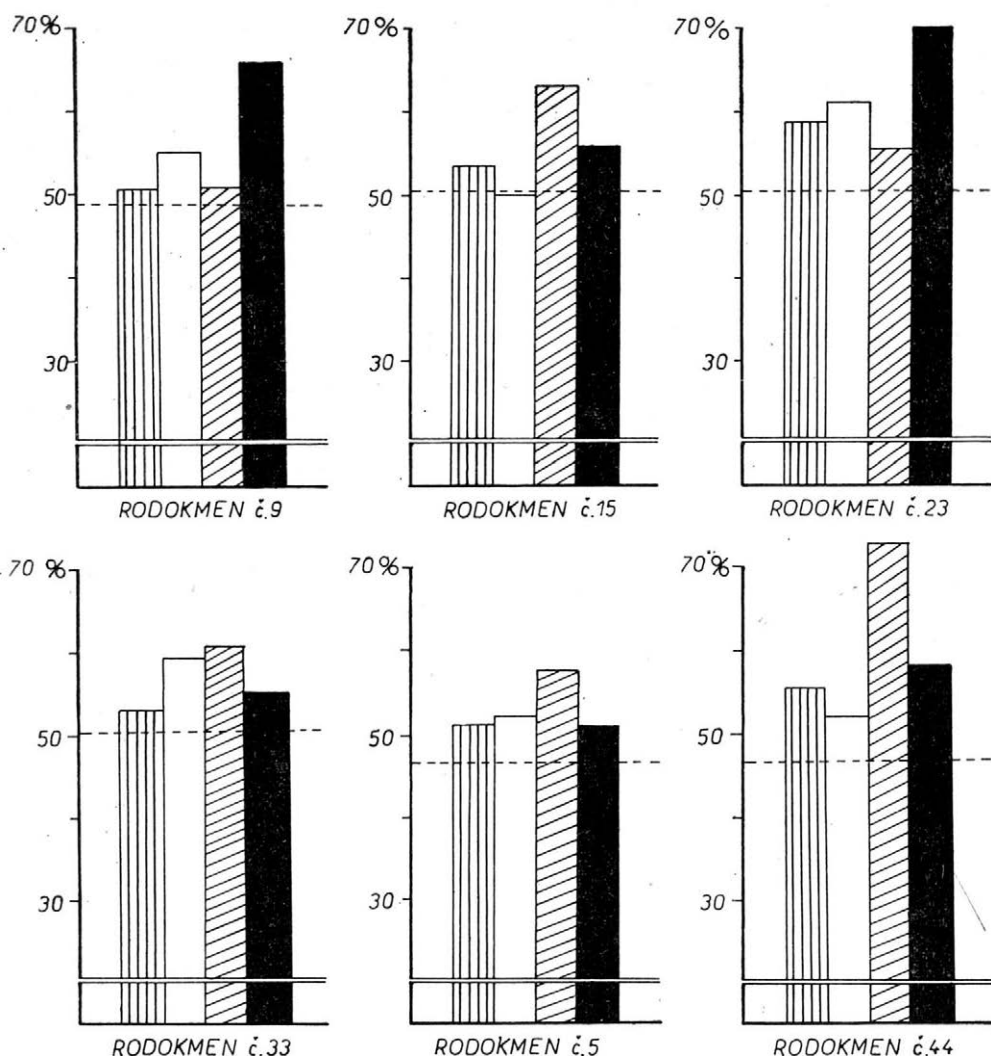
Ve srovnání s předešlými rodokmeny byla u dvou vybraných rodokmenů třetí skupiny shledána větší variabilita v zastoupení cukernatějších potomstev ve sledovaném období. V roce 1973 se zastoupení cukernatějších potomstev zvýšilo o 21,7 %, v roce 1973 o 7,2 %, v roce 1974 o 12,5 %, ale v roce 1975 se naopak snížilo o 2,3 %.

Uvnitř každého z vybraných rodokmenů docházelo v jednotlivých letech (1972—1975) ke změnám v zastoupení cukernatějších potomstev (obr. 1). V jednotlivých letech většinou převyšuje podíl cukernatějších

potomstev vybraných rodokmenů čtyřletý průměr příslušných tří skupin, kromě rodokmenu č. 15 v r. 1973. Podíl cukernatějších potomstev v tomto roce činil 50,0 % proti celkovému čtyřletému průměru druhé skupiny 50,4 %.

Podle zvýšené frekvence cukernatějších potomstev šesti vybraných rodokmenů je možné celý sledovaný soubor rozdělit do několika kvalitativních tříd.

Do první třídy byl zařazen rodokmen č. 23, který dosahoval v průměru sledovaného čtyřletého období nejvyššího zastoupení cukernatěj-



1. Změny v zastoupení cukernatějších potomstev vybraných rodokmenů v jednotlivých letech — The changes in the proportions of the higher-sugar progenies of selected pedigrees in the respective years

▤ rok 1972; □ rok 1973; ▨ rok 1974; ■ rok 1975; — — — průměr skupiny v roce 1972—1975

ších potomstev: v roce 1972 58,8 %, v roce 1973 61,5 %, v roce 1974 56 % a v roce 1975 — 70,0 %, tj. v průměru 61,6 %.

Do druhé třídy jsme zařadily rodokmeny č. 33 a 5, které v jednotlivých letech dosahovaly sice menšího, ale vyrovnaného zastoupení cukernatějších potomstev. Rodokmen č. 33 dosáhl v roce 1972 52,9 %, v roce 1973 59,5 %, v roce 1974 60,5 % a v roce 1975 54,8 %, v průměru 56,9 % cukernatějších potomstev. Rodokmen č. 5 v roce 1972 dosáhl 51,4 %, v r. 1973 52,3 %, v r. 1974 57,8 % a v roce 1975 51,1 % cukernatějších potomstev, v průměru 53,2 %.

Do třetí třídy jsme pak zařadili zbývající tři rodokmeny č. 9, 15 a 44, které se v jednotlivých letech vyznačovaly značnou variabilitou v zastoupení cukernatějších potomstev. Frekvence těchto potomstev dosahuje 50,7 % v r. 1972, 55,2 % v r. 1973, 50,9 % v r. 1974 a 66,0 % v r. 1975 u rodokmenu č. 9. Přibližně shodná variabilita byla zjištěna u potomstev rodokmenu č. 15: v r. 1972 53,5 %, v r. 1973 50,0 %, v r. 1974 63 %, v r. 1975 55,9 % cukernatějších potomstev. Značné rozdíly byly zjištěny u rodokmenu č. 44. — v roce 1972 55,6 %, v r. 1973 52,4 %, v r. 1974 72,7 % a v roce 1975 58,3 % cukernatějších potomstev.

DISKUSE

Odrůda 'Dobrovická A' je ve VŠÚŘ Semčice v udržovacím šlechtění od r. 1946 (rok povolení odrůdy). Jako odrůda výnosného směru (Stehlík, 1956) dosahuje své maximální produktivnosti ve výnosu cukru a rafinády díky svému vysokému výnosu kořene.

S ohledem na nové využití šlechtitelského materiálu odrůdy DA při hybridizaci s jednoklíčkovými pylově sterilními liniemi, při vytváření výkonných jednoklíčkových odrůd vystupuje do popředí možnost využití některých složek šlechtitelského materiálu odrůdy DA. Tito speciální opylovači CMS linií by nejen zajišťovaly výnosnost, ale i zlepšenou technologickou hodnotu hybridů než vlastní populace.

Předcházející studie o rodokmenové dědičnosti odrůdy DA byly dokladem tendence, při které docházelo ke stabilizaci nejdůležitějších složek šlechtitelského materiálu. Zároveň byly potvrzením významu metody šlechtění použité autorem odrůdy (Stehlík, 1956) a selekce potomstev se zřetelem na rodokmenovou skladbu (Petrák, Nezdára, 1975).

Petrák, Čejková (1979) ve své studii rovněž poukazují na rozdílnost kvalitativního složení jednotlivých rodokmenů šlechtitelského materiálu DA. Při posouzení výnosnosti a cukernatosti materiálu bylo konstatováno, že hlavní složky tvoří harmonický celek, v němž zřetelná tendence vyššího výnosu některých rodokmenů na jedné straně je doplňována zlepšenou cukernatostí jiných rodokmenů na straně druhé.

Sledovaný soubor tří skupin rodokmenů tvořil v období let 1972 až 1975 kolem 85 % celého šlechtitelského materiálu. Na základě dosažených výsledků byla vybrána potomstva, která podle svého původu tvořila šest rodokmenů. Tato potomstva ve svém souhrnném průměru v jednotlivých letech překonávala průměrnou cukernatost příslušných skupin a vyznačovala se zřetelnou tendencí zlepšení cukernatostí. S ohledem na rozsah materiálu (ve čtyřech letech byla sledována produktiv-

nost 1157 potomstev těchto šesti rodokmenů) je možné považovat dosažené výsledky jak ve výnosu kořene, tak i v cukernatosti za věrohodné.

Ve šlechtitelském materiálu odrůdy 'Dobrovická A' podle zlepšené cukernatosti mají dominující postavení potomstva rodokmenu č. 23, která celkovým průměrným zastoupením cukernatějších potomstev zřetelně převyšovala nejen průměrnou frekvenci druhé skupiny rodokmenů, ale i průměrnou frekvenci cukernatějších potomstev dalších dvou vybraných rodokmenů (č. 15 a 33) této skupiny. Vyrovnané zastoupení cukernatějších potomstev v období let 1972–1975 vykazovaly i rodokmeny č. 33 a 5, avšak zvýšení podílu těchto potomstev již není tak zřetelné jako v předešlém případě. Poměrně větší variabilitu v zastoupení cukernatějších potomstev vykazovala potomstva zařazená do rodokmenů č. 9, 15 a 44, i když ve většině případů je podíl cukernatějších potomstev v průměru vyšší než u příslušných skupin.

Výsledky této studie jsou dokladem, že ve šlechtitelském materiálu odrůdy DA jsou zastoupeny složky, které se vyznačují zlepšenou cukernatostí než je průměr populace. Rodokmeny charakteristické zlepšenou cukernatostí tvoří víceméně přechodný typ V — N, tj. mezi směrem výnosným až výnosově normálním. Využití těchto rodokmenů je perspektivní, a to výlučně jako opylovače k jednodlíčkovým pylově sterilním liniím. Je proto naděje, že použitím těchto speciálních opylovačů bude dosažený heterozní efekt u jednodlíčkových hybridů vyšší a zároveň bude zlepšena i jejich technologická hodnota.

Závěrem je možné konstatovat, že získané poznatky o technologické hodnotě šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická A' je možno využít:

1. zaměřením selekce v další šlechtitelské práci při sledování rodokmenové dědičnosti uvnitř odrůdy 'Dobrovická A',
2. při vytváření speciálních opylovačů vhodných k jednodlíčkovým pylově sterilním liniím,
3. k dosažení vyššího efektu kombinační schopnosti než činí průměr hybridů za použití populace odrůdy.

Měřítkem úspěšnosti uvažovaného směru selekce budou dosažené výsledky zkoušek produktivnosti hybridů, získaných křížením CMS linií se speciálními opylovači — vybranými rodokmeny DA.

Literatura

- BANDLOW, G.: Die Genetik der *Beta vulgaris* — Rüben. Züchter, 25, 1955, s. 104–122.
- BARTOŠ, V.: Tovární výroba cukru řepového. I. Řepa cukrová, 1926.
- BENC, S. — LAPÁR, M.: Cukrová řepa. Bratislava 1960.
- PETRÁK, Z.: Studium rodokmenové dědičnosti Dobrovických sort cukrovek ('Dobrovická C'). Listy cukrovarnické, 1972, č. 10, s. 217–221.
- PETRÁK, Z. — NEZDARA, J.: Studium rodokmenové dědičnosti odrůdy cukrovky Dobrovické A. I. část Složení populace odrůdy. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 10, s. 1057–1064.
- PETRÁK, Z.: Produktivnost jednodlíčkových hybridů cukrovky, vyšlechtěných na bázi pylové sterility. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 9, s. 893–903.
- PETRÁK, Z. — ČEJKOVÁ, D.: Studium rodokmenové dědičnosti odrůdy cukrovky Dobrovické A — Interakce rodokmenů v populaci odrůdy. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 5, s. 623–631.

STEHLÍK, V.: Pěstování rostlin. Cukrovka, čekanka a krmné okopaniny. II. díl. Praha, Academia 1956.

STEHLÍK, V.: Úkol chemiků, biologů a šlechtitelů na formování dědičných vlastností cukrovky a vliv prostředí na variabilitu technologické vlastnosti. In: Zbor. prednášok, Nitra 1967, s. 4-29.

STEHLÍK, V.: Základní požadavky k zajištění dalšího pokroku našeho řepářství. In: Sbor. z celost. vědec. Konf. ČAZ k stabilizaci vysokých výnosů a kvalitě cukrovky v ČSSR. Praha 1976, s. 79-82.

VÁGNEROVÁ, Z.: Změny užitkových vlastností dobrovických odrůd cukrovky při množení. Rostl. Výroba, 5, 1959, č. 10, s. 1423-1436.

Došlo dne 19. 6. 1981

ПЕТРАК, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семчице): Направление селекции на улучшение качества селекционного материала сорта 'Добровицка А'. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 289-296.

Результаты проведенных в 4-летний срок испытаний продуктивности селекционного материала сорта 'Добровицка А' подтверждают влияние непрерывной селекции по направлению к главным пользовательным свойствам на стабилизацию важнейших компонентов популяции, у которых — главное у генеалогических линий, составляющих 85 % материала — отобрали 6 таких линий, характерных улучшенной сахаристостью потомства, — она превышает как среднюю сахаристость популяции, так и средние показатели 3 главных групп. Селекционный материал этих линий послужит в качестве специального опылителя у односторонних пыльцевостерильных линий в целях достижения повышенного гетерозисного эффекта.

сахарная свекла; селекция сорта 'Добровицка А'; гетерозисный эффект

PETRAK, Z. (Beet Research and Breeding Institute, Semčice): *Improving the Breeding Material of the 'Dobrovická A' Sugar-Beet Cultivar: A Line of Selection*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 289-296.

The results obtained from four-year tests for the productivity of the 'Dobrovická A' cultivar demonstrate the influence of continuous selection for the main commercial traits upon the stabilization of the most important components of the population. Six pedigrees characterized by an improved sugar content of progenies were selected out of the main components (pedigrees) forming 85 % of the material. Their sugar content was highly above the average sugar percentage of the population as well as above the average for the main three groups. The breeding material of the selected pedigrees will be used as special pollinator for the monogerm pollen-sterile lines in order to achieve a higher heterosis effect.

sugar-beet; breeding of 'Dobrovická A' cultivar; heterosis effect

PETRAK, Z. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Rübenbau, Semčice): *Orientierung der Selektion auf die Erhöhung der Qualität des Züchtungsmaterials der Sorte 'Dobrovická A'*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 289-296.

Die gewonnenen Ergebnisse der vierjährigen Prüfungen der Produktivität des Züchtungsmaterials der Sorte 'Dobrovická A' sind eine Bestätigung des Einflusses der ununterbrochenen Selektion der wichtigsten Nutzeigenschaften auf die Stabilisation der wichtigsten Bestandteile der Population. Von den wichtigsten Bestandteilen — Stammbäumen, die 85 % des Materials bilden, wurden sechs Stammbäume gewählt, die durch ihr verbessertes Verhältnis von zuckerhaltigen Nachkommenschaften charakteristisch sind, das sowohl den durchschnittlichen Zuckergehalt der Population als auch den Durchschnitt der drei wichtigsten Gruppen übertraf. Das Züchtungsmaterial von gewählten Stammbäumen wurde als spezieller Bestäuber zu einkeimigen pollensterilen Linien zur Erreichung eines höheren Heterosiseffektes genutzt.

Zuckerrübe; Anabau der Sorte 'Dobrovická A'; Heterosiseffekt

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Petrák, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

RACIONALIZACE TECHNIKY KRÍŽENÍ HRACHU

J. Vlk, S. Krofta, J. Bořil

VLK, J. — KROFTA, S. — BOŘIL, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol; Šlechtitelská stanice, Lužany): *Racionalizace techniky křížení hrachu*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 297-304.

Byla porovnávána efektivnost zjednodušeného postupu při křížení hrachu, tzv. vytržení koruny s klasickým křížením. Mezi 26 variantami ve dvou ročních (1975 a 1976) se ukázala při normálním průběhu teplot a vlhkosti jako efektivnější zjednodušená metoda, již bylo dosaženo vyšší nasazení hybridních lusků při nižší časové náročnosti na jeden hybridní lusk (245 s) s opylením pylem ihned po kastrování zákroku. Za vyšších teplot v roce 1976 a při trvalejším suchu je spolehlivější klasický postup, při němž obnažená blizna tak rychle nezasychá. Celková časová potřeba na hybridní lusk u této metody činila 287 s, v méně příznivých podmínkách 335 s. Ke kombinačnímu křížení byla na ŠS Lužany použita jako matka zelenosemenná odrůda 'Meteor' a jako otec žlutosemenná odrůda 'Jupiter'.

hrách setý; racionalizace; technika křížení

U četných druhů je technika křížení často spojena s řadou těžkostí. Vzhledem ke zvláštnostem stavby květních orgánů se při dosažení maxima úspěšných zákroků kastrování či nanášení pylu naráží na obtíže. S tím souvisí skutečnost, že základním požadavkem při získání velkého počtu hybridních semen je, aby populace pro selekci byla co nejširší. Vedle využívání četných květních mechanismů (autosterilita, autoinkompatibilita) se úspěšně uplatňují zjednodušené techniky křížení (gametocidy, hromadné opylování při tzv. mexické metodě u pšenice, křížení na slámkou u brambor). U hrachu a bobu se v praxi nesetkáváme s problémy při získávání zdařilých křížení v takové míře jako u některých choulostivějších druhů drobnokvětých, přesto úsilí o získávání hybridních semen je namístě.

Hrách je rostlina převážně samosprašná. Pro pracnější techniku křížení je účelné u samičího partnera použít ke včasnému rozpoznání hybridních semen recesivní znak zelená barva semene (Petr et al., 1974). Semena za samoopylení se pak snadno odstraní již v F₁ generaci. Pro výběr techniky křížení jsou rozhodující zvláštnosti stavby květu a dynamika kvetení. Tzv. maxima kvetení probíhají kolem 10 až 11 hodiny a mezi 15 až 17 hodinou (Stehlík et al., 1959). V této době lze proto s úspěchem opylovat, tj. přenášet pyl na kastrované kvítky. Pokud proběhne opylení cizím pylem, je způsobeno nedostatečnou izolací mezi porosty. Při větším výskytu trásněnek není vyloučeno opylení tímto škůdcem. Jinak může hmyz náletem přispět k bohatšímu nasazení lusků a semen. Hmyz uvede do pohybu člupek a křídélka kvítku a část pylu ze zralých prašníků se vysype do člunku a dostává se na bliznu pestíku (Špaldon, 1963). K opylení po otevření květu může

dojít při opožděném vývoji poupat, podobně za sucha a vysokých teplot (Vlk et al., 1972).

Uvedené zvláštnosti květní biologie hrachu byly základem při určování zjednodušené techniky křížení.

MATERIÁL A METODY

Mateřskou odrůdou při křížení byla zelenosemenná odrůda 'Meteor' keříčkovitého vzrůstu. Otcovská odrůda 'Jupiter' je intermediárního typu a má semeno žluté.

Pokus měl celkem 26 variant, v roce 1975 po 30 kastrovaných poupatech a v roce 1976 po 20 poupatech. V pokusu jsme použili dva základní způsoby kastrace — klasický a vytržení květní koruny včetně prašníků, a dva způsoby opylení — nanesení pylu na bliznu a prašníky ve třech termínech (ihned po kastraci, za 24 hodin a za dva dny), a to buď s izolací, nebo bez izolace (tab. I).

I. Řazení variant techniky křížení (pořadové číslo varianty) — The order of crossing technique variants (serial number of the variant)

Kastrace	Opylení pylem			Opylení prašníky		
	bezprostředně po kastraci	po 24 hod.	po 2 dnech	bezprostředně po kastraci	po 24 hod.	po 2 dnech
Běžná technika	1	2	3	4	5	6
Vytržení koruny	7	8	9	10	11	12
Bez technické izolace po kastraci	13	14	15	16	17	18
Bez technické izolace po vytržení koruny	19	20	21	22	23	24
25 kontrola (kastrace po opylení vlastním pylem)						
26 kontrola (vytržení koruny po opylení vlastním pylem)						

U jednotlivých variant jsme postupovali následovně: U varianty č. 1 jsme kastrovali v době dvoutřetinové velikosti poupěte běžným způsobem. Po nanesení pylu na bliznu jsme květ okamžitě izolovali organtinovým sáčkem. U 2. a 3. varianty byl postup obdobný, v mezidobí do opylení jsme květek izolovali. U variant č. 4 až 6 jsme k opylení použili zralé prašníky bezprostředně odebrané z dospělých poupat.

Zjednodušení postupu u variant č. 7 až 12 spočívá v tom, že se těsně před rozkvetem vytrhne z dospělého poupěte koruna, která je v této fázi dostatečně volná. Současně se odstraní všechny prašníky, které jsou přirostlé k základu koruny. Ostatní postup je shodný s variantami 1 až 6. Při opylování jsme použili jeden až dva prašníky.

Techniku dalších variant jsme odvodili od předchozích variant, tzn. varianty 13 až 15 od variant 1 až 3, varianty 16 až 18 od variant 4 až 6, varianty 19 až 21 od variant 7 až 9 a varianty 22 až 24 od varianty č. 10 až 12 vždy bez technické izolace.

Časovou náročnost jednotlivých operací jsme určili z průměru časové náročnosti 30 zákroků u každé varianty křížení. Kritériem úspěšnosti křížení v obou ročních je barva semene v luscích na mateřské rostlině.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce 1975 bylo v souhrnu zajištěno 780 křížení. Pokus byl založen na Šlechtitelské stanici v Lužanech s průběhem povětrnosti uvedeným v tab. II. Křížení bylo zvládnuto ve dnech 24. až 29. 6. Průměrné nasazení lusků bylo 16,8 % a bylo celkem získáno 464 semen. Jak je patrné z tab. III, byly výsledky u jednotlivých variant značně rozdílné. Osvědčila se klasická kastrace s opylením až po 24 hodinách nebo po dvou dnech. U těchto variant byly lusky výhradně hybridní. U zjednodušené techniky se nejvíce osvědčilo rovněž opylení prašníky po 24 hodinách či dvou dnech po kastraci.

Časová náročnost na jednotlivé operace a pro jednotlivé varianty je uvedena v tab. IV. Nejnáročnější na čas jsou varianty č. 5 a 6, nejméně času vyžadují varianty č. 19 a 20.

Efektivnost jednotlivých způsobů křížení jsme určili pomocí jednoduchého vzorce

$$x = \frac{N \cdot s}{n}$$

kde: s — časová potřeba na jedno křížení příslušné varianty

N — počet zákroků křížení celkem (30, resp. 20)

n — počet zdařilých křížení (počet hybridních lusků)

V přehledu variant, u kterých bylo dosaženo alespoň 13,3 % nasazení lusků po křížení, jsou odděleny ty, které měly pouze hybridní lusky a ve druhém sloupci jsou ostatní varianty, ve kterých byly zčásti

II. Průměrné měsíční teploty a suma srážek v Lužanech v letech 1975 a 1976 —
The average monthly temperatures and precipitation sum at Lužany in 1975 and 1976

Měsíc	Teplota (°C)			Srážky (mm)		
	1975	1976	průměr 20 let	1975	1976	průměr 20 let
I.	1,6	— 0,4	— 2,1	25,2	58,2	25,1
II.	— 1,6	— 0,5	— 0,1	20,6	12,9	29,0
III.	1,6	0,5	2,8	36,1	12,9	31,9
IV.	6,2	6,9	7,9	21,5	26,3	40,4
V.	12,4	12,2	12,4	73,1	42,7	61,7
VI.	15,1	15,5	16,2	89,9	22,6	70,6
VII.	17,8	18,1	17,3	38,3	107,3	69,6
VIII.	17,6	13,4	16,6	89,1	64,5	67,2
IX.	14,9	10,4	12,8	38,0	62,8	43,4
X.	6,2	7,5	7,7	40,6	33,3	38,0
XI.	1,1	2,6	3,4	41,1	40,9	29,7
XII.	— 1,8	— 3,0	— 0,9	21,2	16,1	29,0
Průměr (Souhrn)	7,6	7,2	7,6	534,7	500,0	548,8

III. Výsledky jednotlivých variant křížení v prvním roce (1975 — semeno F₁ generace) — The results of the respective crossing variants in the first year (1975 — seed of the F₁ generation)

Číslo varianty	Kříženo dne	Počet získaných		Procento nasazených lusků	Semen v lusku	Lusků po samoopylení
		lusků	semen			
1	28. 6.	5	17	16,6	3,40	2
2	27. 6.	8	26	26,6	3,25	—
3	27. 6.	7	25	23,3	3,57	—
4	27. 6.	2	3	6,6	1,50	2
5	27. 6.	5	10	16,6	2,00	—
6	27. 6.	3	5	10,0	1,66	1
7	29. 6.	2	5	6,6	2,50	—
8	28. 6.	4	7	13,3	1,75	—
9	27. 6.	4	14	13,3	3,50	2
10	29. 6.	6	22	20,0	3,66	—
11	28. 6.	6	19	20,0	3,17	— ⁺
12	27. 6.	1	5	3,3	5,00	—
13	24. 6.	12	43	40,0	3,58	5 ⁺
14	24. 6.	8	36	26,6	4,50	2
15	24. 6.	4	16	13,3	4,00	—
16	24. 6.	3	14	10,0	4,66	3
17	24. 6.	7	32	23,3	4,57	6
18	24. 6.	11	46	36,6	4,18	7 ⁺
19	24. 6.	11	53	36,6	4,82	5 ⁺⁺
20	24. 6.	1	4	3,3	4,00	—
21	24. 6.	5	17	16,6	3,40	3
22	25. 6.	4	13	13,3	3,25	3
23	25. 6.	6	18	20,0	3,00	4
24	24. 6.	1	4	3,3	4,00	1
25	29. 6.	2	4	6,6	2,00	2
26	29. 6.	3	6	10,0	2,00	3

v F₂ (semeno) 1 lusk štěpí = +

v F₂ (semeno) 2 lusky štěpí = ++

lusky po samoopylení. Od celkově dosaženého počtu lusků byly tyto odečítány (tab. V). Ve skupině s menší spolehlivostí v dosažení hybridních semen je možné vyčlenit dvě varianty s největším efektem — variantu č. 13 s 287 sekundami na lusk (klasický způsob s vypouštěním izolace a s opylením ihned po kastraci) a variantu č. 19 s 245 sekundami (po vytržení koruny s bezprostředním opylením pylem).

V roce 1976 bylo připraveno 520 křížení (tab. VI). Sklizeno bylo 67 lusků, přičemž průměrné procento nasazení lusků bylo 12,8 %. Z kří-

IV. Časová náročnost (s) u jednotlivých variant křížení — Time requirements (s.) of the respective crossing variants

Varianta	Kastrace	Vytržení koruny	Opylení pylem	Opylení prašníky	Izolace	Sejmutí izolace	Označení	Celková potřeba
1	32	—	22	—	13	7	13	87
2	32	—	22	—	26	14	13	107
3	32	—	22	—	26	14	13	107
4	32	—	—	31	13	7	13	96
5	32	—	—	31	26	14	13	116
6	32	—	—	31	26	14	13	116
7	—	14	22	—	13	7	13	69
8	—	14	22	—	26	14	13	89
9	—	14	22	—	26	14	13	89
10	—	14	—	31	13	7	13	78
11	—	14	—	31	26	14	13	98
12	—	14	—	31	26	14	13	98
13	32	—	22	—	—	—	13	67
14	32	—	22	—	—	—	13	67
15	32	—	22	—	—	—	13	67
16	32	—	—	31	—	—	13	76
17	32	—	—	31	—	—	13	76
18	32	—	—	31	—	—	13	76
19	—	14	22	—	—	—	13	49
20	—	14	22	—	—	—	13	49
21	—	14	22	—	—	—	13	49
22	—	14	—	31	—	—	13	58
23	—	14	—	31	—	—	13	58
24	—	14	—	31	—	—	13	58
25	32	—	—	—	—	—	13	45
26	—	14	—	—	—	—	13	27
Průměr ze 30 měření	32	14	22	31	13	7	13	132

žení bylo získáno 209 semen. Nepříznivě se projevily povětrnostní vlivy (teplota 31 °C a dlouhodobý deficit vláhy) a zvláště nepříznivě technika izolace (pod sáčky jsme nacházeli uhynulé kvítky). I v tomto roce byly nejlepší varianty č. 13 a 19 vedle varianty č. 16. Pokud se v obou ročních příhláškách k počtu získaných semen, pak nejvíce jich bylo získáno u varianty č. 13 — v roce 1975 43, resp. v roce 1976 19 a u varianty č. 19 — 53 v roce 1975, resp. 14 v roce 1976. Z toho vyplývá, že v roce s průměrnými teplotami a za dostatečné vlhkosti je postup kastrace vytržením koruny efektivnější a dobře použitelný, v extrémních podmínkách však tento postup zaostává a neuplatní se tak jako klasická metoda.

V. Efektivnost způsobu křížení v roce 1975 a 1976 (vybrané varianty) — Effectiveness of the method of crossing in 1975 and 1976 (selected variants)

Rok	Varianta	Časová potřeba (s) na 1 hybridní lusk	Varianta	Časová potřeba (s) na 1 hybridní lusk
1975	2	401	13	287
	3	451	14	335
	5	696	18	570
	8	667	19	245
	10	390	21	735
	11	456	23	870
	15	502		
1976	1	580	16	304
	13	335	17	506
	14	670	18	506
	19	326	22	386

VI. Výsledky jednotlivých variant ve 2. roce křížení (1976 — semeno F₁ generace)
— The results of the respective variants in the second year of crossing (1976 — seed of the F₁ generation)

Číslo var.	Kříženo dne	Počet získaných		Procento nasazených lusků	Semen v lusk	Lusků po samooplení
		lusků	semen			
1	27. 6.	10	33	50	3,3	7
7	27. 6.	1	2	5	2,0	1
13	25. 6.	5	19	25	3,8	1
14	26. 6.	7	31	35	4,4	5
16	26. 6.	6	21	30	3,5	1
17	27. 6.	6	13	30	2,2	3
18	28. 6.	7	21	35	3,0	4
19	25. 6.	5	14	25	2,8	2
20	26. 6.	1	2	5	2,0	—
21	28. 6.	1	3	5	3,0	1
22	27. 6.	10	28	50	2,8	7
23	27. 6.	2	5	10	2,5	2
24	28. 6.	2	4	10	2,0	1
25	27. 6.	3	7	15	2,3	3
26	27. 6.	1	3	5	3,0	1

Literatura

- PETR, J. a kol.: Hrách a bob. II. dopl. vyd. Praha, SZN, 1974, 186 s.
STEHLÍK, V. a kol.: Šlechtění polních plodin. II. díl, Praha, ČSAZV, 1959, 705 s.
ŠPÁLDON, E.: Rostlinná výroba I. Banská Bystrica, SZN a SVPL, 1963, 676 s.
VLK, J. — ČERNÝ, J. — JANDURA, B.: Šlechtění a semenářství. [Skripty.] Praha, SPN, 1972, 378 s.

Došlo dne 21. 10. 1981

VLK, J. — KROFTA, S. — BORŽIL, J. (Selskohozyajstvennyj institut, Praha - Suchdol; Selekcijná stanice, Lužany): Racionalizace techniky skřížování hrášku. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 297-304.

Srovnávali efektivitu zjednodušeného způsobu skřížování hrášku — tak naz. vydergívaní kruny s klasickým skřížováním. Mezi 26 variantami v průběhu 2 let (1975 a 1976 r.) v podmínkách normálních teplot a vlhkosti více efektivním představuje zjednodušený způsob, poskytující zvýšenou výnosnost hybridních struků s sníženou jednotkou času (245 sek.) prostřednictvím opylení pylu ihned po kastraci. V podmínkách zvýšených teplot v 1976 r. a suché povětrnosti více spolehlivým je klasický způsob, předupřezkávající rychlé vysychání ryličky — rozdíl času na jeden hybridní struk — 287 sek., a v méně příznivých podmínkách — 335 sek. Pro kombinované skřížování v Lužanách jako matčiny sloužil zelenosemenný sort 'Meteor', a otce — sorta 'Jupiter'.

hrášek polní; racionalizace; technika skřížování

VLK, J. — KROFTA, S. — BOŘIL, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol; Plant Breeding Station, Lužany): Rationalization of the Pea Crossing Method. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 297-304.

A simplified procedure of pea crossing (so-called crown removal) was compared with traditional crossing as to the characteristics of effectiveness. With the normal course of temperatures and humidity levels in two years (1975 and 1976), the 26 variants of the trials showed that the simplified method was more effective: it gave a higher hybrid pod setting rate at a lower time requirement per hybrid pod (245 s.), the pollination with pollen being effected immediately after castration. At higher temperatures in 1976 and under the conditions of longer-lasting drought, the traditional procedure is more reliable because the stigma does not dry so quickly after the traditional treatment. The total length of time needed per hybrid pod was 287 s. in this method, 335 s. under more difficult conditions. The green-seeded cultivar 'Meteor' was used as the maternal component and the yellow-seeded cultivar 'Jupiter' as the paternal component for combination crossing at the Lužany Plant Breeding Station.

garden pea; rationalization; crossing technique

VLK, J. — KROFTA, S. — BOŘIL, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol; Züchtungsstation, Lužany): Rationalisierung der Technik der Kreuzung von Erbse. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 297-304.

Es wurde die Effektivität eines vereinfachten Verfahrens bei der Kreuzung von Erbse, des sogenannten Ausraufens der Krone mit der klassischen Kreuzung verglichen. Unter den 26 Varianten in den Jahren 1975 und 1976 zeigte sich bei einem normalen Verlauf der Temperaturen und der Feuchtigkeit als effektiver die vereinfachte Methode, bei der ein höheres Ansetzen von hybriden Hülsen bei einer niedrigeren Zeitaufwendigkeit auf eine hybride Hülse (245 s) mit der Bestäubung durch den Pollenstaub gleich man dem Kastrationseingriff erreicht wurde. Bei höheren Temperaturen im Jahre 1976 und bei einer anhaltenderen Trockenheit das ist klassische Verfahren verlässlicher, bei dem die bloßgelegte Narbe nicht so schnell eintrocknet. Der gesamte Zeitbedarf an einer hybriden Hülse betrug bei dieser Me-

thode 287 s, unter weniger günstigen Bedingungen 335 s. Zur Kombinationskreuzung wendete man in der Zuchtungsstation in Lužany als Mutter die Sorte mit grünen Samen 'Meteor' und als Vater die Sorte mit gelben Samen 'Jupiter' an. Saaterbse; Rationalisierung; Technik der Kreuzung

Adresy autorů:

Doc. ing. Josef Vlk, CSc., ing. Stanislav Krofta, Vysoká škola zemědělská,
160 21 Praha 6 - Suchbátov
Ing. Jiří Bořil, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin,
Šlechtitelská stanice, 334 54 Lužany u Přestic

ODHAD PROCENTA SLUPEK V NAŽKÁCH SLUNEČNICE POMOCÍ ANALYZÁTORU NUKLEOMAGNETICKÉ REZONANCE

Č. Macháček

MACHÁČEK, Č. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Obsah procenta slupek v nažkách slunečnice pomocí analyzátoru nukleomagnetické rezonance*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 305-309.

Při hodnocení individuálních rostlin linií a odrůd slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.) byla zjištěna parciální negativní korelace procenta slupek a objemové hmotnosti nažek. Tato korelace je statisticky významná jen u některých genotypů. Všechny studované genotypy vykazovaly statisticky vysoce průkaznou negativní parciální korelaci procenta slupek a procenta oleje v nažkách.

slunečnice; objemová hmotnost nažek; slupkatost; olejnatost

Objem rostlinného materiálu, který musí šlechtitelé vyhodnotit, se stále zvětšuje. Hledají se proto takové charakteristiky rostlin, které lze snadno zjistit a které by mohly sloužit jako selekční znak. U slunečnice je takovou vlastností hmotnost 100 ml nažek. Š k o r i ć (1978) při hledání hybridů slunečnice s vysokou hmotností 1000 semen (HTS) a vysokou hodnotou objemové hmotnosti považuje objemovou hmotnost za důležitější z těchto dvou znaků.

MATERIÁL A METODY

K určování procentuálního obsahu oleje v celých nažkách slunečnice slouží analyzátor nukleomagnetické rezonance (NMR). Procento oleje se stanovuje z hodnoty naměřené vždy u stejného objemu nažek. Používáme 40ml vzorky, u kterých je třeba podle metodiky zjistit hmotnost. Po zvážení každého vzorku je možné vypočítat objemovou hmotnost. Tato metoda byla použita ke stanovení obsahu oleje a objemové hmotnosti různých vzorků semen slunečnice. Podíl slupek na hmotnosti nažek byl stanoven obvyklým způsobem z hmotnosti celých nažek a hmotnosti jejich jader.

K rozborům jsme použili nažky z individuálních rostlin slunečnice. Podle původu se rostliny lišily ročníkem, lokalitou pěstování a genotypem. V souborech A (67 rostlin) a C (76 rostlin) byly různé odrůdy světového sortimentu, soubor B (583 rostliny) byl tvořen rostlinami M₀ až M₂ linií po ovlivnění mutageny a soubor D (32 rostlin) jsou různé linie.

Vztah mezi objemovou hmotností nažek slunečnice, obsahem oleje a procentem slupek v nažkách jsme studovali třemi způsoby; nejprve byly analyzované vzorky rozříděny do šesti tříd podle procenta oleje a do sedmi podle objemové hmotnosti. Průměrné hodnoty procenta slupek takto rozříděných vzorků jsou uvedeny v tab. I a II. Protože byla zjištěna vysoce průkazná negativní korelace (0,846) mezi objemovou hmotností a slupkatostí u 12 rostlin I3 linie z odrůdy 'Peredovik', byl vypočten tento korelační koeficient také u souborů A a B.

I. Vzájemný vztah mezi hmotností 100 ml nážek a procentem slupek v nážkách — Relation between weight of 100 ml samples and hull percentage of achenes

Hmotnost 100 ml nážek	Soubor			
	A	B	C	D
53,9	19,3	37,9	—	—
49,1	25,8	37,9	29,1	—
44,3	24,4	38,7	34,7	22,8
39,5	25,3	39,3	32,6	23,8
34,7	26,7	41,4	33,4	28,6
29,9	—	44,0	40,9	37,6
24,7	—	—	39,6	43,9

Nakonec bylo vybráno 428 rostlin ze souboru B, které byly rozděleny podle příbuznosti (rodin) do sedmi podsouborů. V rámci každého podsouboru jsme počítali mnohonásobné a parciální korelace a sledovali šest vlastností:

1. objemová hmotnost
2. hmotnost 1000 nážek
3. hmotnost 1000 jader
4. procento slupek v nážce
5. procento oleje v jádře
6. procento oleje v nážce

Mnohonásobnou korelací jsme testovali závislost (korelovanost) procenta slupek na objemové hmotnosti a procentu oleje v nážce (tab. III). Parciální korelací jsme testovali korelovanost objemové hmotnosti a procento slupek v nážce, dále procento oleje a procento slupek v nážce, vždy při eliminování vlivu ostatních faktorů (hmotnosti 1000 nážek, procenta oleje v jádře atd.). Výsledky jsou uvedeny v tab. IV, kde jednotlivé sloupčky značí:

Nezávislé = s pravděpodobností 95 % nelze zamítnout hypotézu o nekorelovanosti mezi zkoumanými vlastnostmi v rámci jednoho souboru;

Závislost 95 % = s 95 % pravděpodobností můžeme zamítnout hypotézu o nekorelovanosti;

Závislost 99 % = s 99 % pravděpodobností můžeme zamítnout hypotézu o nekorelovanosti.

Poslední dva sloupce ukazují v případě korelovanosti vlastností, zda je tato kladná či záporná (má smysl pouze v případě parciální korelace). Ve sloupcích je vyznačen počet podsouborů vykazujících dotýčnou závislost.

II. Vzájemný vztah mezi obsahem oleje a procentem slupek v nážkách — Relation between oil content and hull percentage of achenes

Obsah oleje v nážkách	Soubor			
	A	B	C	D
51,2	23,4	—	28,6	—
45,5	24,8	27,9	31,8	24,4
39,8	30,9	35,6	33,5	23,3
34,2	33,8	38,4	41,9	30,1
28,5	—	43,3	53,1	40,3
22,8	—	52,4	—	45,8

III. Vzájemná závislost hmotnosti 100 ml nažek, obsahu oleje v nažkách a procenta slupek v souborech A a B — The mutual dependence of the weight of 1000 ml of seeds, oil content in seeds, and hull percentage in sets A and B

	Hmotnost 100 ml nažek		Procento slupek	
	A	B	A	B
Hmotnost 100 ml nažek	—	—	−0,0964	−0,2892 ⁺⁺
Obsah oleje v nažkách	+0,1904	+0,2425 ⁺⁺	−0,4892 ⁺⁺	−0,8072 ⁺⁺

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hmotnost 100 ml nažek i procento oleje v nažkách jsou ovlivněny podílem slupek na hmotnosti nažek (tab. I a II). Při zvyšující se objemové hmotnosti i při stoupajícím procentuálním obsahu oleje v nažkách podíl slupek klesá, a to ve všech čtyřech souborech. Rozdíl mezi soubory A, B, C a D dokazuje, že na vzájemný vztah slupkatosti a objemové hmotnosti má vliv příbuznost rostlin, lokalita i způsob pěstování. Podíl slupky na hmotnosti nažek se v jedné třídě objemové hmotnosti podstatně liší, i když u všech souborů se stoupající objemovou hmotností klesá.

Korelace vyjádřené v tab. III se shodují v negativním či pozitivním směru. V souboru B jsou všechny korelace vysoce průkazné, ale jen korelace procenta oleje v nažce s procentem slupek je vyšší než 0,5. V souboru A je vysoce průkazná jen negativní korelace mezi procentem slupek v nažce a procentem oleje v nažce.

Vyhodnocením testového kritéria pro mnohonásobné korelace v jednotlivých podsouborech se ukazuje, že je silná závislost mezi procentem slupek v nažce a objemovou hmotností nažek a procentem oleje v nažkách. Avšak vyhodnocením testového kritéria pro parciální korelace se zjistilo, že vlastní skutečná korelovanost mezi uvažovanými vlastnostmi, při odstranění vlivu ostatních vlastností, se projevuje mezi procentem slupek a procentem oleje v nažkách. Tuto korelovanost, která je negativní, zjistili také A n a n d a C h a n d r a (1979) ve srovnávacím pokusu se 30 odrůdami. Jen u dvou podsouborů byla mezi objemovou hmotností a procentem slupek zjištěna parciální průkazná negativní korelace.

IV. Závislost hmotnosti 100 ml nažek, obsahu oleje v nažkách a procenta slupek v jednotlivých podsouborech — The dependence of the weight of 100 ml of seeds, oil content in seeds, and hull percentage in the respective subsets

Testové kritérium	Druh závislosti	Nezávislé	Závislost 95%	Závislost 99%	+	−
Mnohonásobná korelace	4. na 1. a 6.	0	0	7	—	—
Parciální korelace	1. a 4.	5	1	1	0	2
	6. a 4.	0	0	7	0	7

Údaje obsažené v tab. III a IV ukazují, že korelace mezi objemovou hmotností a procentem slupek neplatí obecně pro všechny genotypy slunečnice roční. Proto je možné využít objemovou hmotnost jen ve spojení s procentem oleje v nažkách. Ve stejné třídě olejnatosti můžeme podle objemové hmotnosti rozdělit vzorky na typy s velkým a malým podílem slupek na hmotnosti nažek. Záleží jen na požadované přesnosti výběru a šířce variability sledovaného materiálu, jakou šíři tříd šlechtitel použije.

ZÁVĚR

Objemová hmotnost byla určována u 40ml vzorků nažek slunečnice. Ve stejné třídě olejnatosti lze podle hmotnosti 100 ml nažek rozdělit vzorky na typy s velkým podílem slupky a na typy s malým podílem slupek v nažkách. Parciální korelace procenta slupek a objemové hmotnosti je vždy záporná, ale je statisticky významná jen v některých genotypch slunečnice. Negativní parciální korelace procenta slupek a procenta oleje v nažkách je vysoce průkazná.

Literatura

- ANAND, I. J. — CHANDRA, S.: Genetic diversity and interrelationships of oil yielding traits in sunflower. *Sunflower Newsletter*, 3, 1979, č. 1, s. 4-8.
ŠKORIČ, D.: Desired model of sunflower hybrid and newly developed NS-sunflower hybrids. *Proc. Eucarpia Meet., Uppsala*, 1978, s. 17-21.

Došlo dne 11. 2. 1980

МАХАЧЕК, Ч. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Определение процента шелухи в семянке подсолнечника с помощью анализатора нуклеомагнитного резонанса. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 18, 1982 (4) : 305-309.

В ходе оценки отдельных растений линий и сортов однолетнего подсолнечника установлена частичная отрицательная корреляция между процентом шелухи и объемной массой семян, которая статистически значима лишь у некоторых генотипов. Все изученные генотипы показывают высоко достоверную частичную отрицательную корреляцию между процентом лузги и процентом масла в семянках.

подсолнечник; объемная масса семян; шелуха; масличность

MACHÁČEK, Č. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Estimation of the Percentage of Hulls in Sunflower Seeds by means of the Nucleomagnetic Resonance Analyzer*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 18, 1982 (4) : 305-309.

Partial negative correlation of hull percentage and seed volume weight was found in the course of the evaluation of the individual plants of lines and cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.). This correlation is statistically significant only in several genotypes. All the genotypes under study showed a statistically highly significant negative partial correlation of hull percentage and oil percentage in seeds.

sunflower; seed volume weight; hull proportion; oil content

MACHÁČEK, Č. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Ab-schätzung des Prozentsatzes von Schalen in Früchtchen der Sonnenblume mittels des Analysators der nukleomagnetischen Resonanz*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (4) : 305-309.

Bei der Bewertung der individuellen Pflanzen der Linien und Sorten der Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.) wurde eine partielle negative Korrelation zwischen dem Prozentsatz von Schalen und der Volumenmasse von Früchtchen festgestellt. Diese Korrelation ist statistisch bedeutend nur bei einigen Genotypen. Alle untersuchten Genotypen wiesen eine statistisch hoch signifikante negative partielle Korrelation zwischen dem Prozentsatz von Schalen und dem Prozentsatz des Öls in den Früchtchen auf.

Sonnenblume; Volumenmasse von Früchtchen; Schalenanteil; Ölgehalt

Adresa autora:

Čeněk Macháček, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

X. kongres EUCARPIA se bude konat 19.—24. června 1983 ve Wageningen v Nizozemí. Tématem kongresu je:

EFEKTIVNOST ŠLECHTĚNÍ ROSTLIN

- 1) Zdokonalování selekčních metod
- 2) Šlechtění na úrovni buňky

Na kongresu budou předneseny odborné referáty a bude předložen obrazový materiál. Referáty budou rozděleny do deseti diskusních sekcí — v každé sekci bude následující program: 1) 30minutový hlavní referát, 2) tři krátké příspěvky obsahující komentáře k hlavnímu referátu a další informace, 3) 20minutová všeobecná diskuse. Témata budou věnována např. Vlivu konkurence v selekčním procesu, Selekcii v raných generacích, Vývoji vhodnějších selekčních kritérií atd.

Další příspěvky jsou vítány ve formě obrazového materiálu, který bude vystaven a zvláštní sekce se budou zabývat tímto materiálem.

Na programu budou rovněž jedna nebo dvě specializované přednášky, exkurze, společenská setkání a valné shromáždění Evropské společnosti pro výzkum šlechtění rostlin.

K zahájení kongresu bude vydána publikace obsahující výtahy z referátů a obrazového materiálu. Po skončení kongresu budou publikovány přednesené referáty, diskuse a další informace.

Veškeré informace o kongresu lze získat na adrese:

Dr. W. Lange
Secretary of the Xth EUCARPIA Congress
P. O. Box 128
6700 AC WAGENINGEN
The Netherlands

POSTGRADUÁLNÍ STUDIUM Z OBORU GENETIKY

PŘÍLOHA ČASOPISU SBORNÍK ÚVTIZ — GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ, 18 (LV), 1982, ČÍSLO 4

TVORBA SYNTETICKÝCH ODRŮD JAKO JEDNA Z CEST PROGRESÍVNÍHO ŠLECHTĚNÍ PÍCNIN

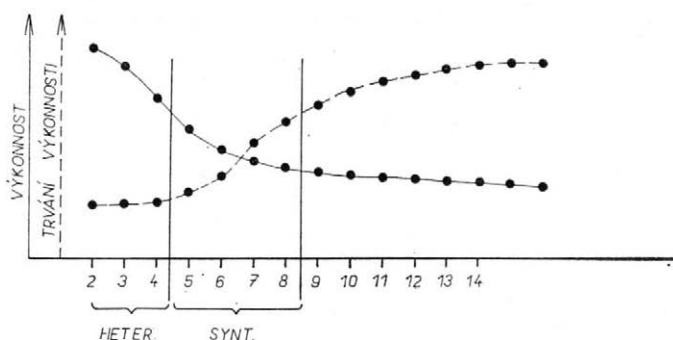
J. Rod, J. Vondráček

K nejprogresivnějším a nejúspěšnějším šlechtitelským metodám náleží nesporně heterozní šlechtění. Genetická podstata tohoto jevu, kdy hybridní potomek vyniká v některých vlastnosti nad oba rodiče, se sice opírá o několik teorií, nicméně praktické důsledky jsou závažné a jsou plně využívány, jsou-li dány příslušné podmínky (Rod et al., 1982).

Podmínky využití jevu heteroze jsou však četné a zasahují do několika oblastí. Z hlediska biologického a technického jde o způsob opylení a možnost jeho kontroly, s čímž souvisí hledisko ekonomické. Vlastní hybridizace, tj. výroba hybridního osiva musí buď technicky snadná a tedy levná, nebo náročné křížení musí při vysokém koeficientu množení skýtat tolik osiva, aby byl celý postup ekonomicky únosný a výhodný.

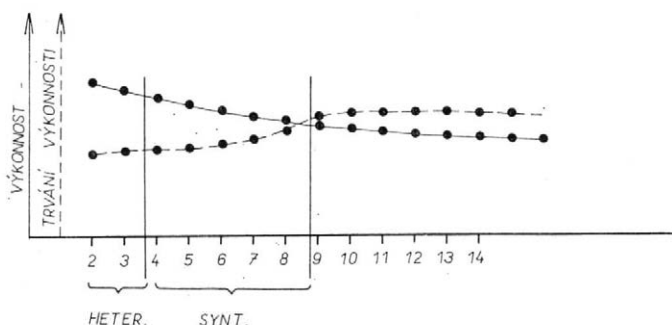
Ekonomický aspekt heterozního šlechtění je do jisté míry podmíněn i trváním docíleného efektu za hranice první filiální generace, tedy při dalších generativních reprodukcích. Zde nastupuje opět genetická podstata jevu heteroze, na jejímž základě je docilován maximální efekt v první filiální generaci, při minimálním počtu křížených partnerů — komponent, při jejich maximální genetické vyhraněnosti — homozygotnosti a vzájemné maximální genetické odlišnosti. Naopak tedy platí, že se stoupajícím počtem komponent (genotypů, linií, klonů či geneticky stabilizovaných a vyhraněných rodin) se docílený heterozní efekt snižuje, jeho účinnost má však v následných generacích trvalejší charakter (obr. 1). Při vyšším počtu komponent (většinou nad čtyři) a při jejich případné částečné heterozygotnosti hovoříme spíše o tvorbě syntetických populací, charakterizovaných sice nižším, avšak trvalejším docíleným efektem. Z praktického hlediska je mezi vytvářením heterozní generace a syntetické populace rozdíl v době hospodářského využití. Toto spadá v prvním případě do generace bezprostředně po křížení, ve druhém případě do některé z dalších generací, v nichž se počáteční pokles stabilizuje a syntetická populace dosáhne geneticky rovnovážného stavu. Ta-

KOMPONENTY HOMOZYGOTNÍ - GENETICKY VYHRANĚNÉ



1. Schéma heterozního efektu v závislosti na počtu a podstatě komponent — Diagram of heterosis effect in dependence on the number and kind of components

KOMPONENTY HETEROZYGOTNÍ - GENETICKY NEVYHRANĚNÉ



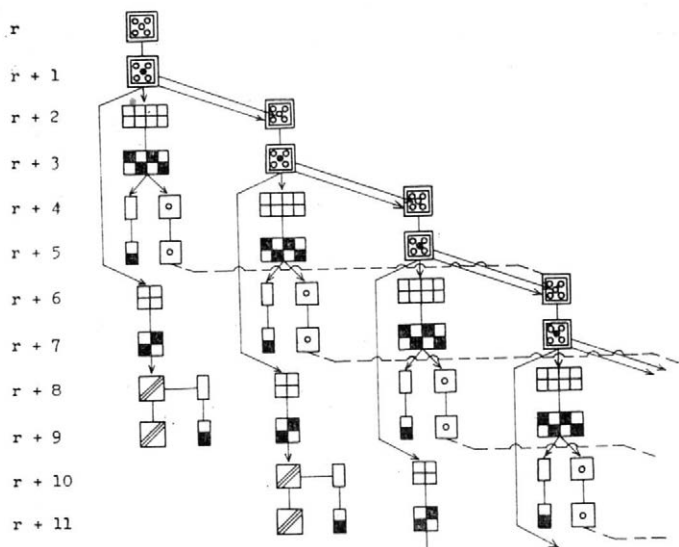
to stabilizace je ovšem podmíněna možností vzájemného volného křížení jedinců v populaci (hmyzo- a větrosnubnost) a stupněm ploidie. S jejím vzestupem stoupá i počet generací nutných k dosažení vyváženosti populace [Busbice, Wilsie, 1966; Busbice, 1969].

Rekapitulace těchto obecně platných skutečností nám umožní posoudit možnost a vhodnost aplikací heterozního šlechtění nebo tvorby syntetických odrůd v oblasti víceletých vícesečných píceň. Z tohoto hlediska bude ovšem nutné zvažovat i další okolnosti, jako je použitelnost a perspektivy klasických výběrových postupů, typ květní biologie, stupeň ploidie apod. Z těchto hledisek se jeví vhodným uvažovat samostatně skupiny trav, jetelů a vojtěšky.

Současná situace ve šlechtění trav může být charakterizována takto:

Klasické kmenové šlechtění, tj. individuální výběry se zkoušením potomstva je i nadále poměrně úspěšné [Rod, Našinec, 1961]. Velmi perspektivní je využívání polyploidizace, na jejímž základě byly vyšlechtěny nové výkonné odrůdy. Kombinační křížení je účelné a jeví se jako perspektivní i na úrovni mezidruhové a mezirodové. Hybridizace mezidruhová, prováděná za účelem docílení heterozního efektu, dosud nepřinesla výrazné úspěchy [Rod, 1974, 1976]. Tuto skutečnost je možné vysvětlit tím, že jde o křížení odrůd, reprezentujících heterozygotní populace, takže komponenty nevykazují dostatečnou genetickou diferenciaci. Tato by mohla být teoreticky dosažena vzdálenou proveniencí odrůd, tedy použitím odrůd zahraničních. Při realizaci takového projektu by však tyto odrůdy — komponenty musely být udržovány, což

2. Harmonogram použitý při vyšlechtění syntetické odrůdy jílku mnohokvětého 'Romul' — Working schedule used in breeding the synthetic variety of Italian ryegrass 'Romul'



by znamenalo zakoupení licence. Případný docílený efekt však tyto náklady nestačí uhradit a projekt je ekonomicky nevýhodný. Křížení geneticky diferencovaných rodin je reálné a bylo úspěšně využito při vyšlechtění odrůdy 'Romul' u jílku mnohokvětého (R o d, 1969, 1973, 1974b). Stabilizace a genetické diferenciaci rodin bylo dosaženo použitím metody středního záhonu při výběru kmenových matek a dalším vedením rodin (obr. 2 a vysvětlivky symboliky v obr. 3). Rodiny byly slučovány na základě ověřené kombinační schopnosti pomocí hromadného křížení (R o d, 1965). Výsledná odrůda je tedy syntetickou populací geneticky i fenotypicky vyhraněných rodin. V současné době probíhá v rámci mezinárodní spolupráce projekt, v němž je ověřována kombinační schopnost vybraných genotypů reprezentovaných klony. Klony, dávající nejvýkonnější potomstva po vrcholovém (topcross) nebo hromadném křížení (polycross) budou tvořit komponenty budoucí syntetické populace. Závěrem je tedy možné shrnout, že u trav existují méně náročné postupy než tvorba heterozních kombinací, které zůstávají v oblasti výzkumu. Rozvíjí se však aplikace tvorby syntetických odrůd, polyploidizace a vzdálené hybridizace.

S dosti obdobnou situací se setkáváme u jetelů, u nichž je kmenové šlechtění stále použitelným postupem. Jetele jsou převážně, i když ne výhradně, diploidní a polyploidizace je perspektivní a vede k úspěchu. Úspěšné je i kombinační křížení, zatímco meziodrůdová hybridizace, prováděná za účelem docílení heterozního efektu, nepřinesla žádoucí výsledky. V tomto směru je situace obdobná jako u trav. Případné křížení stabilizovaných genotypů je biologicky i technicky náročné a je podmíněno obtížně realizovatelným inzuchtem. Naproti tomu je křížení většího počtu geneticky definovaných komponent do syntetické populace perspektivní a je ověřováno a aplikováno. Závěrem je možné opět shrnout, že u jetelů známe postupy osvědčené a perspektivní, jako je např. polyploidizace, avšak vytváření syntetických odrůd se jako progresivní metoda zavádí.

Do značné míry specifické rysy vykazuje vojtěška. Ukazuje se, že kmenové šlechtění není nadále dostatečně efektivní a je tedy vhodné spíše při udržovacím šlechtění. Vojtěška je převážně tetraploidní a vyšší stupeň ploidity není vhodný. Hybridizace, prováděná za účelem získávání nových kombinací, je možná a perspektivní. O meziodrůdové hybridizaci platí totéž, co bylo řečeno u jetele. Křížení vyhraněných genotypů získaných inzuchtem je náročné, avšak možné a je používáno v rámci

1 r	2 r+1	3 	4 	5 	6 	7 	8 	9 	10
11 	12 	13 	14 	15 	16 	17 	18 	19 	20
21 	22 	23 	24 	25 	26 	27 	28 	29 	30
31 	32 	33 	34 	35 	36 	37 	38 	39 	40
41 	42 	43 	44 	45 	46 	47 	48 	49 	50

3. Přehled symbolů používaných ve výběrových schématech a šlechtitelských harmonogramech pčnin — Survey of symbols used in the selection schemes and breeding plans of fodder plants

1: r — rok založení základní výběrové školky; 2: r+1 — následující rok; 3: školka trvá z roku na rok; 4: školka se nově zakládá; 5: porost se sklízí na semeno; 6: technická izolace; 7: prostorová izolace; 8: jedinec, genotyp (KM); 9: základní výběrová školka; 10: klonová školka (KL); 11: kmenová školka (Km); 12: kmenová školka, založená systémem středního záhonu; 13: školka prvních výběrů (V₁); 14: množitelský předstupeň po smíchání vybraných V₁ (So); 15: školka druhých výběrů (V₂); 16: množitelský stupeň po smíchání vybraných V₂ (Si); 17: parentální generace při indukci mutací (M₀); 18: první generace po indukci mutací (M₁); 19: druhá generace po indukci mutací (M₂); 20: parentální generace při indukci polyploidie (Go); 21: první generace po indukci polyploidie (G₁); 22: druhá generace po indukci polyploidie (G₂); 23: parentální generace při samosprašení (I₀); 24: první generace po samosprašení (I₁) a první opakované sprášení; 25: druhá generace po samosprašení (I₂) a druhé opakované samosprašení; 26: první generace po samosprašení (I₁) — množení; 27: druhá generace po samosprašení (I₂) — množení; 28: třetí generace po samosprašení (I₃), první opakované sprášení v téže generaci; 29: úplné dialelní křížení — kontrolované křížení všech partnerů; 30: získání semene z dialelního křížení; 31: neúplné dialelní křížení — kontrolované křížení některých partnerů; 32: získání semene z neúplného dialelního křížení; 33: první filiální generace po dialelním (kombinačním) křížení (F₁); 34: druhá filiální generace (F₂); 35: cyklické křížení — kontrolované křížení mateřských partnerů jedním otcem; 36: získání semene z cyklického křížení; 37: vrcholové křížení — nekontrolované křížení komponent společným otcem — standardou (topcross); 38: získání semene z vrcholového křížení; 39: hromadné křížení (polycross) — nekontrolované křížení všech komponent — jedinců, klonů, linií či rodin; 40: získání semene z hromadného křížení; 41: zkouška výkonu (ZV) — staniční pokus; 42: mezistaniční zkouška (MZ); 43: státní odrůdový pokus (SOP); 44: hybridizační školka (HŠ), sloužící k vzájemnému prokřížení vybraných komponent; 45: získání semene v hybridizační školce (Syn 0); 46: F₁ generace dvouliniového hybrida; 47: F₂ generace čtyřliniového hybrida; 48: první generace syntetické populace ze dvou komponent; 49: druhá generace syntetické populace ze čtyř komponent; 50: n-tá generace syntetické populace ve vyváženém stavu ze šesti komponent.

specifických výběrových postupů (Busbice, Wilsie, 1966). Křížení menšího počtu geneticky definovaných komponent pro dosažení heterozního efektu je velmi náročné. Předpokládá se využívání typů s pylovou — samčí sterilitou, které byly získány a byl vypracován postup novo i udržovacího šlechtění (Bradner, Childners, 1966; Rod, 1978). Pro technickou náročnost postupu však práce nepřinesly žádoucí výsledky. Jediná odrůda získaná na tomto základě v MLR se pro náročnost a vysoké výrobní náklady těžko prosazuje (Böjtös, 1964). Naproti tomu je křížení většího počtu komponent do syntetické populace perspektivní, je metodicky propracováváno a zaváděno do šlechtitelských programů. Závěrem je tedy možné konstatovat, že u vojtěšky počínají výsledky dosahované klasickými výběrovými metodami stagnovat, a jsou proto formulovány a ověřovány nové postupy tvorby syntetických odrůd.

Na základě uvedeného přehledu je zřejmé, že tvorba syntetických odrůd je jednou z moderních dynamických cest šlechtitelské práce, respektujících genetickou, biologickou i technickou stránku šlechtění pícnin. V současné době je nejvíce propracována u vojtěšky a proto bude na této plodině podrobněji popsána, především s ohledem na možnost technické realizace příslušných šlechtitelských programů. Tyto budou znázorněny pomocí schémat, umožňujících věcnou i časovou orientaci v pracovních programech. Jde v podstatě o harmonogramy pro jejichž konstrukci bylo použito symboliky schválené šlechtitelskou radou pro pícniny (Rod, 1980a) jako plánovací pomůcka a racionalizační prvek šlechtitelské práce. Z tohoto důvodu uvádíme úplný seznam základních symbolů, tj. i nepoužitých v dále uvedených schématech (obr. 3).

Vytváření syntetických odrůd je aplikací poznatků z oblasti genetiky populací a představuje snahu o záměrné řízení jejich vývoje, jak to odpovídá genetickému a biologickému charakteru pícnin, tj. vysoké heterozygotnosti jedinců a jejich převažující cizosprašnosti. V tomto smyslu bude perspektivní takové šlechtění, které usiluje o záměrné rozšiřování a usměrňování genetického fondu příslušného materiálu (Rod, 1974c, 1975; Rod, Rotili, 1976; Vachůnová et al., 1979). Jinými slovy to znamená, že jde o hledání komponent, které by po vzájemném prokřížení vytvářely populaci, skýtající žádoucí výnosový i jiný efekt. Syntetickou odrůdou v tomto smyslu rozumíme populaci, vznikající vzájemnou hybridizací vybraných komponent — genotypů ve všech možných kombinacích, která je udržována a množena za podmínek náhodného opylení a prostorové izolace během určitého počtu generací (Breese, Hayward, 1970). Jak jsme uvedli úvodem této studie, jde i o částečné využití heterozy, při němž na rozdíl od kontrolované hybridizace geneticky diferencovaných komponent, ústící do maxima heterozní exprese, není možné hybridizaci kontrolovat. To vede k širší dědičné základně, avšak bez dosažení heterozního maxima (Gallais, Guy, 1970). Z praktického hlediska pozůstává syntetická odrůda z pokročilých generací potomstev odvozených a rekonstituovaných z téže skupiny klonů, vybraných na základě jejich kombinační schopnosti (Kehr et al., 1961; Kehr, 1965).

Princip tvorby syntetických odrůd tedy spočívá ve vyhledávání, ověření výkonnosti a kombinační schopnosti komponent, jejich udržování bez změny genetického založení a konečně v jejich vzájemné hybridizaci pro získání výsledné výkonné populace. Úspěch vlastní realizace však závisí na vyřešení řady geneticko-biologických a technických momentů,

kteřé byly vyřešeny nebo jsou v současné době řešeny (Rod, 1967, 1969b, 1974b, c, 1975, 1976).

Jedním z rozhodujících hledisek pro předpokládaný úspěch syntézy je druh a počet komponent. Vzhledem k pěstebnímu a růstovému charakteru vojtěšky přicházejí v úvahu jako Syn 0, tj. výchozí rodičovské formy kmenové matky, udržované jako klony. Zásadní význam pro úspěch budoucí syntézy má počet použitých komponent v generaci Syn 0. Tento je rozhodující nejen pro dosažení bezprostředního úspěchu v generaci Syn 1, ale především pro udržení dosažené výnosové hladiny v následných generacích (Syn 2, 3 a dalších). Malý počet komponent v generaci Syn 0 může mít za následek, že v následných generacích dojde ke křížení příbuzných jedinců a v důsledku toho k inbreedingu a depresi (Kehr et al., 1961; Theurer, Elling, 1964). K maximálnímu poklesu dochází mezi generacemi Syn 1 a Syn 2, v dalších generacích po postupném dosažení rovnovážného stavu populace se výkonnost stabilizuje (Wagner et al., 1982). Rychlost těchto změn je sice brzděna autotetraploidním charakterem vojtěšky, přesto však do značné míry závisí na genetickém založení komponent. Při množení syntetické odrůdy, pocházející z nepříbuzných neinbredních komponent jsou změny mezi generacemi méně výrazné než při množení inbredních, více méně homozygotních komponent.

Rozhodujícím momentem pro dosažení poměrně stabilního výnosu během množitelských generací je zřejmě počet syntetizovaných komponent, tj. v převážně většině klonů. Ukazuje se, že má-li být úspěšně čeleno postupnému poklesu výkonnosti během následných množitelských generací, je vhodné použít alespoň čtyř klonů. V pokročilých generacích byly ve většině případů víceklonové syntézy výkonnější než syntézy dvouklonové (Theurer, Elling, 1964; Davies, 1970). Případy výkonnostně vyhovujících dvouklonových syntéz jsou zřejmě výjimkou (Kehr et al., 1961). Při studiu literatury, zejména pak zpráv o vyšlechtění nových syntetických odrůd, najdeme zmínky o úspěších při použití různého počtu komponent, prakticky od dvou do dvaceti (Hill, 1971). Zdá se však, že jde-li o nepříbuzný a neinbrední materiál, je zvyšování počtu komponent nad šestnáct neúčelné. Vzhledem k heterozygotnímu a tetraploidnímu stavu komponent bývá charakter dvouklonové syntézy srovnáván se čtyřliniovou syntézou u kukuřice atd., tj. se všemi průvodními jevy rozšiřující se genetické základny. S rostoucím počtem komponent se sice snižuje výnosová deprese následných generací při syntéze, na druhé straně se stává obtížným najít komponenty vzájemně dobře kombinující.

Při šlechtění syntetické odrůdy vojtěšky tedy úlohu komponent s definovaným genotypem, jak ji známe z analogie u jiných plodin -- např. formou linií, zde hrají klony. Oprávněnost tohoto postupu byla studována řadou autorů a to nejen z hlediska poměrně snadného získávání, udržování a zkoušení tohoto materiálu. Keppler, Steuckardt (1969) uvádějí, že je možné klony vybírat již vizuálně, nehledě k tomu, že výkonnost jejich potomstev z jednoho roku je většinou reprezentativní a charakterizuje do jisté míry jejich kombinační schopnost. Mimoto umožňují klony spolehlivý výběr a zkoušení materiálu. Hodnocením mezi- a vnitroklonové proměnlivosti je možné vyloučit do značné míry podmínky prostředí, lépe charakterizovat výběrové znaky a lépe uspořádat zkoušky pro stanovení kombinační schopnosti.

Rozhodujícím měřítkem pro výběr komponent, tj. klonů pro syntézu, je jejich kombinační schopnost, kterou je nutné vhodně voleným systémem křížení a na něj navazujících zkoušek výkonu vyzkoušet. Pokusy s použitím volného křížení, dialelního křížení, křížení se standardem a konečně křížení hromadného ukázaly vhodnost posledního z uvedených postupů (Busbice et al., 1974). Je tomu tak proto, že hodnotí především obecnou kombinační schopnost respektující především dědičnost aditivního typu, která je zde rozhodující.

Technicky je možné zkoušku hromadným křížením uspořádat v několika modifikacích, vycházejících z požadavku zajistit vhodným rozmístěním komponent jejich vzájemné rovnoměrné opylení. Ukazuje se, že schémata uspořádání školky, vycházející z požadavku stejně častého sousedství všech komponent, opírající se o matematický model (Wright, 1965), či o přehledné a technicky jednoduché uspořádání do základních a vložených řad (Rod, 1958), mají svoje plné opodstatnění především u větrosnubných plodin, např. trav. Skutečnost, že u vojtěšky zajišťují opylení včely medonosné, čmeláci a některé druhy samotářských včel, přičemž nebyla jednoznačně prokázána náhodnost nebo naopak výběrovost při náletu opylovačů, vedla k předpokladu, že striktní dodržování shora uvedených zásad, platných u větrosnubných, není u hmyzosnubných plodin nutné. Tento předpoklad byl pokusně ověřen (Rod, 1969b, 1977a). Výsledky umožnily revidovat klasické výběrové schéma a navrhnout zjednodušené uspořádání, opírající se o zastupitelnost některých výběrových stupňů (viz dále ve stati o technické realizaci).

Funkci hromadného křížení komplikuje specifičnost květní biologie. V tomto smyslu hraje důležitou roli proměnlivost vojtěšky ve stupni její cizo- a samosprašnosti. Bylo zjištěno, že genotypy a tedy i klony vykazují z tohoto hlediska značné rozdíly. Stupeň cizosprašnosti klonů může tedy rozhodovat o jejich uplatnění při tvorbě plánované populace a měl by být chápán jako jedna z výběrových vlastností (Demarly, 1963). Jde však o poměrně složitou záležitost, podmíněnou nejen geneticky, ale závislou i na fyziologických funkčních vztazích květního aparátu. Z hlediska optimální funkce hromadného křížení, je možné konstatovat, že kříženci mezi klony s nízkou samosprašností dosahují maximálního výkonu a že výběr klonů na nízkou samosprašnost vede k vyšší produkci píce u potomstva (Tysdal, Crandall, 1948).

Úspěch plánované syntézy, tedy výkonnost syntetické populace ve sledu následných generací, závisí do značné míry na technice syntézy. Jde o takovou techniku, která vede k optimální syntéze komponent s dobrou obecnou kombinační schopností. Zvážíme-li teoretické možnosti a způsoby kombinací komponent, zde převážně klonů, je syntéza možná především prokřížením klonů a pak množením získané populace. Samostatné množení komponent a syntetizování tohoto materiálu je již méně vhodné. V podstatě tedy jde o takové uspořádání hybridizační školky, která by zaručila optimální prokřížení všech do syntézy vstupujících komponent, tedy v podstatě opět o obdobu uspořádání školky pro hromadné křížení.

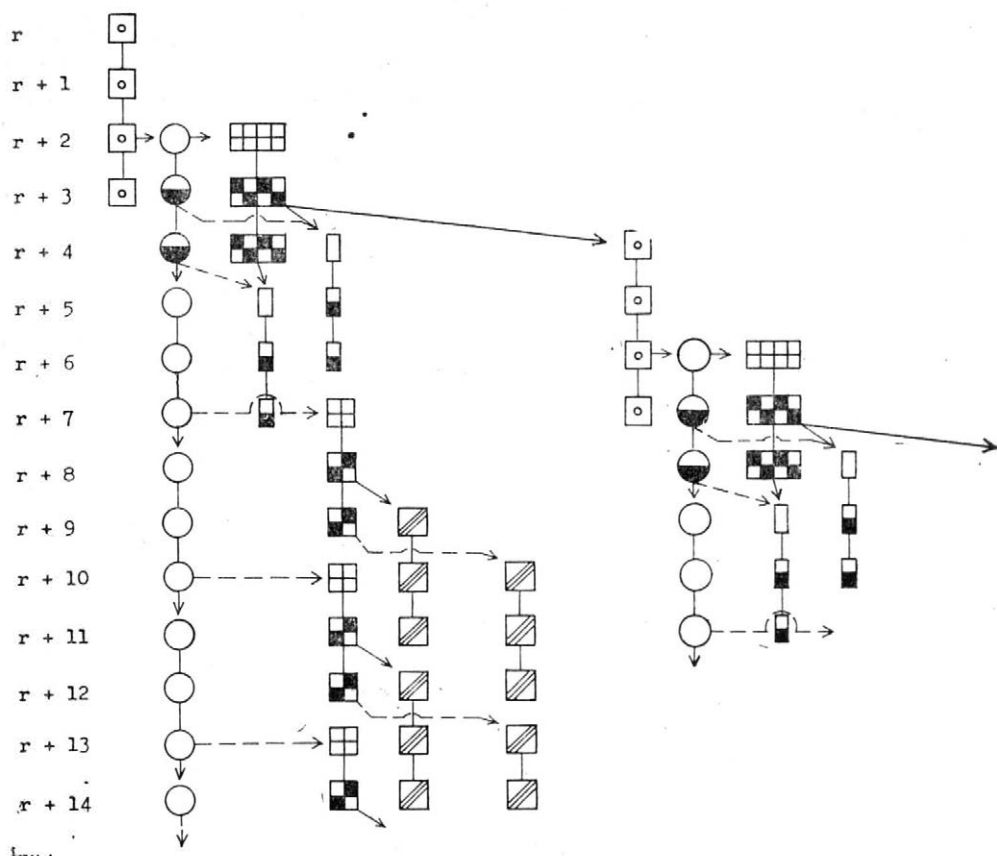
Zprávy o šlechtění tzv. syntetických odrůd pícnin se počaly objevovat v odborné literatuře před 15 až 20 lety. Dnes je jasné, že jde sice o metody perspektivní, které však mají řadu metodických modifikací.

Již sám termín syntetická odrůda nebývá vždy jednoznačně chápán.

I při použití kmenového šlechtění se zkoušením potomstev jde o syntézu rodin, která má však stále dynamický charakter, poněvadž kmenové matky, vybírané v rámci kmenů mají v každém výběrovém cyklu různý genetický základ. Tato skutečnost může být výhodná tím, že umožňuje případné zlepšování odrůdy, avšak i nevýhodná, neboť může dojít ke ztrátě jejího charakteru.

Je zřejmé, že charakteristickým rysem skutečné syntetické odrůdy by měl být neměnný genetický základ komponent, tvořících syntézu a tedy i záruku neměnného charakteru a výkonnosti odrůdy po celou dobu jejího trvání. I toto řešení má své výhody a nevýhody, prakticky obráceně než okruh metod zmíněných na prvním místě. Na základě poznatků cizích i vlastních [R o d, 1974c, 1975] se dnes jeví jako aktuální metodická otázka, je-li trvalý a neměnný charakter výchozích komponent a tedy i odrůdy vůbec možný a žádoucí, případně jak dlouho a jakým způsobem je udržitelný.

Teoreticky vzato by bylo možné udržet neměnný charakter výsledné syntézy pouze tak dlouho, pokud by bylo možné udržet i základní genetický materiál, tj. v tomto případě klony, reprezentující komponenty, syntetizované do budoucí odrůdy. Z tohoto předpokladu vycházelo kla-



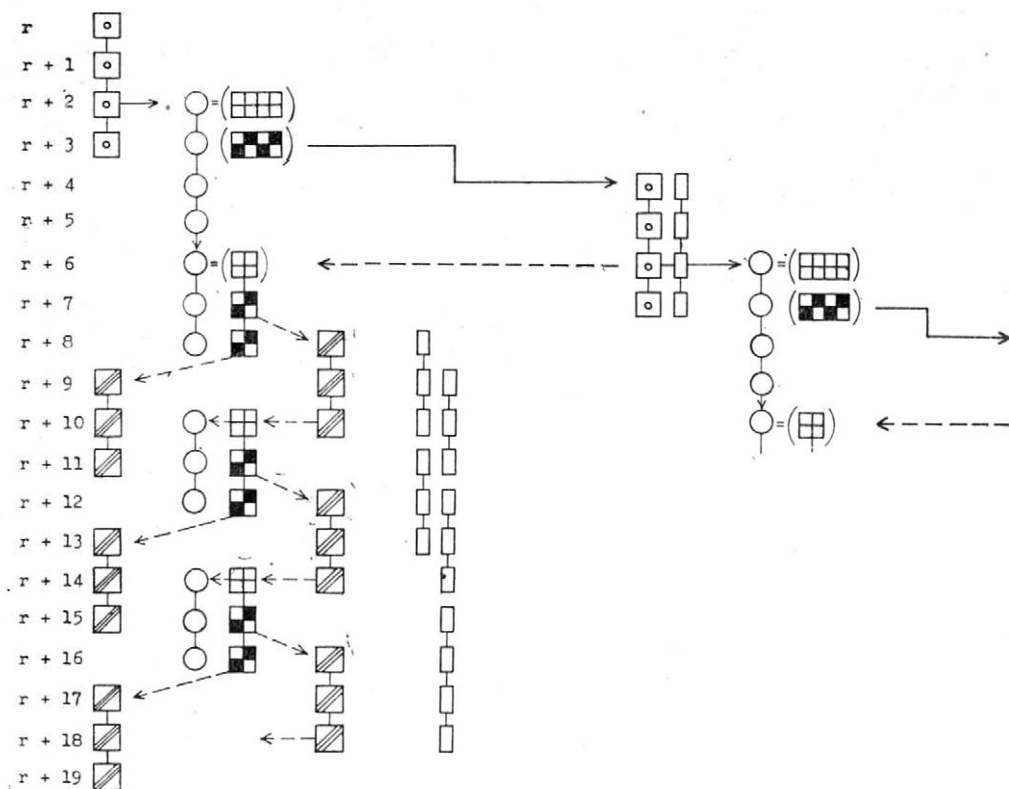
4. Harmonogram a klasické výběrové schéma pro tvorbu syntetické odrůdy vojtěšky — Working schedule and a classic selection scheme for building a synthetic variety of lucerne

sické schéma, pro které bylo typické zařazení zkoušky hromadným křížením jako základního kritéria pro výběr komponent (obr. 4). Pracovní postup zde může být charakterizován takto: Vyhledávání jedinců odpovídajících šlechtitelskému cíli, jejich vegetativní udržování po dobu zkoušení jejich kombinační schopnosti, kombinace klonů — komponent do syntetické populace. Tato je nadále obnovována na základě původních klonů tak dlouho, pokud nebude v novém výběrovém cyklu nalezena kombinace výhodnější a tedy výkonnější. Jednotlivé šlechtitelské stupně a jejich funkce v rámci jedné výběrové řady je možné popsat takto: Km — Kmeny — semenná potomstva vybraných jedinců nebo klonů, jsou zkoušena, vybírána a slouží pro výběr kmenových matek — KM. Kl — Klony — vegetativní potomstva vybraných KM. Jsou udržovány v plném počtu po dobu trvání HK a ZV, v redukovaném počtu podle výsledku ZV nadále pouze ty, z nichž je zakládána hybridizační školka — HŠ. HK — hromadné křížení tvoří předpoklad pro stanovení kombinační schopnosti klonů. ZV — Zkouška výkonu ze semene z HK, umožňuje stanovit kombinační schopnost vybraných klonů. HŠ je zakládána z klonů s vyhovující kombinační schopností za účelem produkce osiva pro založení generace Syn 1. Syn 1. je zakládána z osiva, vyprodukovaného v HŠ za účelem další reprodukce syntetické populace.

Zakládání nových výběrových řad, začínajících opět kmenovými školkami, by se v tomto případě mohlo rovnat novošlechtění, ať by šlo o zcela nový kmenový materiál nebo novou krev, přiřazovanou k materiálu původnímu, tj. kmenům, avšak pokud možno prokříženým v HK a skýtajícím tak značné výběrové perspektivy.

Tento do zjednodušeného pracovního i časového harmonogramu shrnutý postup je sice reálný, má však dva základní nedostatky. V první řadě je pracovní náročný, ve druhé řadě není dostatečná záruka pro to, že se podaří dostatečně dlouho udržet klonový materiál, potřebný k reprodukci HŠ a generace Syn 1. Nejenom biologické stárnutí, ale především choroby (cévní vadnutí) mohou postupně vyřadit vyzkoušené a pro syntézu potřebné klony — komponenty.

Z těchto důvodů, jakož i s ohledem na zvyšování efektivnosti a racionalizace prací jsme navrhli výběrové postupy, které by těmto nedostatkům čelily. Tyto byly motivovány především snahou po racionalizaci práce (R o d, 1967) a opírají se o výsledky vlastního výzkumu o účinnosti hromadného křížení v podmínkách volného opylení u vojtěšky (R o d, 1969b, 1977a). Charakteristické zde je, že většina výběrových stupňů — školek, přebírá několik funkcí. Další moment se snaží řešit postupnou klonovou degeneraci (R o d, 1977b). Při respektování obou výše uvedených hledisek může být pracovní harmonogram popsán takto (obr. 5): KM — kmeny: Slouží v tomto případě a) pro výběr jedinců, kteří po přezkoušení v klonech budou tvořit základ nové výběrové řady, b) jako zkouška výkonu klonů, prokřížených v rámci předchozí výběrové řady, ať již jako individuálně vysazené Km, nebo mikrozkouška výkonu v řádkové kultuře. Kl — klony: Slouží a) pro definitivní ověření vybraných KM pro novou kmenovou školkou, b) při vhodném uspořádání, tj. několikerém znáhodněném opakování, jako hromadné křížení, jehož zkoušku výkonu tvoří Km další výběrové řady. HK — hromadné křížení: není samostatně zakládáno a jeho funkci plní klonová školka. Vhodné rozmístění klonů a hmyzosnubnost umožní získat osivo pro zkoušku výkonu hodnotící obecnou kombinační schopnost. Tento před-

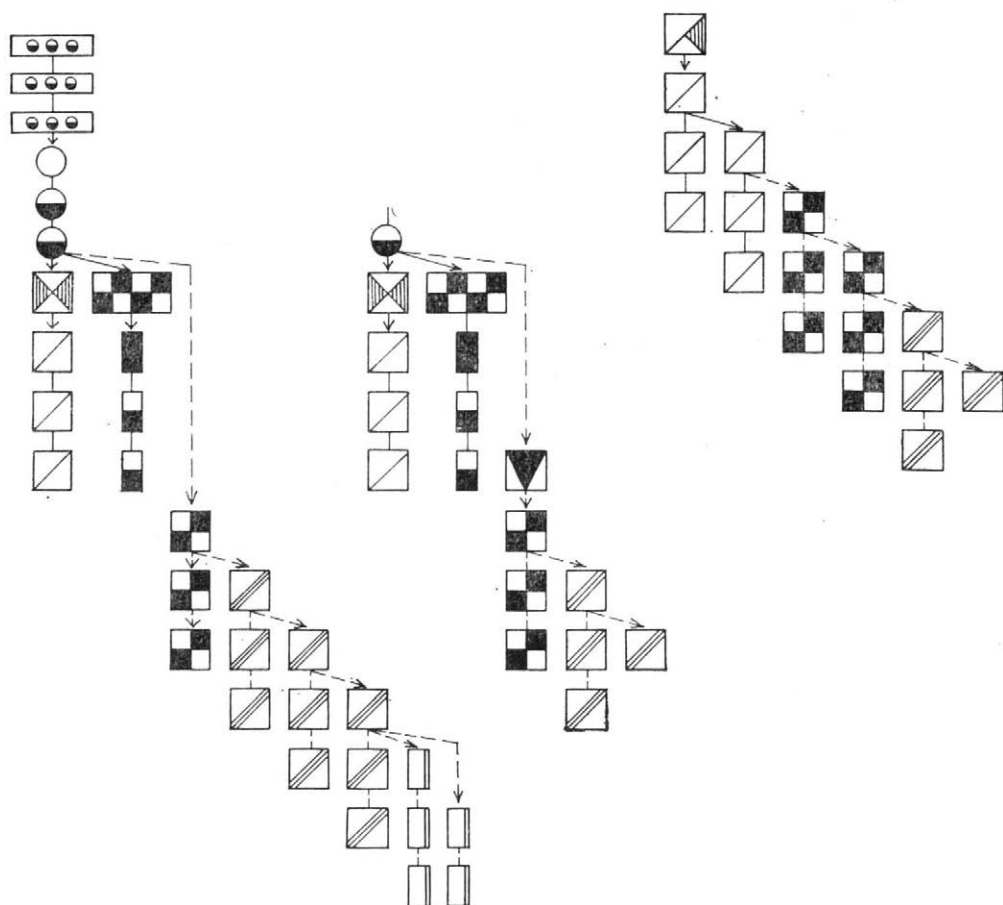


5. Harmonogram a racionalizované výběrové schéma pro tvorbu syntetické odrůdy vojtěšky — Working schedule and a rationalized selection scheme for building a synthetic variety of lucerne

poklad byl ověřen. ZV — zkouška výkonu, navazující na HK, je nahrazena kmeny další výběrové řady. HŠ — hybridizační školka: je v roce ($r + 6$) zakládána z klonů s vyhovující kombinací schopností. Vzniká překlonováním klonů a jejich uspořádáním do znárodných bloků. Po první sklizni semene je možné založit generaci Syn 1. Další postup se snaží obejít hrozcí klonovou degenerací takto (R o d, 1977b): Uvedený stupeň Syn 1 je zakládán v roce ($r + 8$) z předpěstovaných sazenic při zachování identity potomstev vybraných klonů, a to do opakovaných náhodně uspořádaných řádků. V těchto potomstvech budou vybráni nejvýkonnější jedinci, rozklonováni a to za účelem založení nové klonové a hybridizační školky v roce ($r + 10$). Takto vzniká nový cyklus s lepší kombinací schopností při zachování téže skladby populace. Další generace Syl 1 může být v roce ($r + 9$) seta přímo ze stejných podílů osiva vybraných klonů. Celý postup se opakuje: Syn 1 v roce ($r + 12$), v individuální výsadbě, v roce ($r + 13$) přímým výsevem směsi atd. v dalších letech. V letech ($r + 8,9$) je možné zakládat staniční zkoušky. Materiál do mezistaničních zkoušek by měl projít dalšími generativními reprodukci alespoň do stupně Syn 3, u něhož lze předpokládat stabilizaci výsledné populace a tuto kvalifikovat jako stupeň S1 (superelitu). Jelikož jsou pro další syntézu vybírání jedinci, reprezentující vždy všechny původní komponenty, ale vznikající po vzájemném prokřížení již těchto dříve vybraných komponent, lze předpokládat zlepšování gene-

tického základu komponent vzájemným předáváním žádoucích výběrových znaků mezi komponentami při zachování charakteru syntetické populace (jde o obdobu opakujícího se zpětného výběru, používaného pro zlepšení kombinační schopnosti linií kukuřice). Mimoto jsou ve všech výběrových stupních, zakládaných v individuální výsadbě, důsledně zařazovány zdravotní testy na cévní vadnutí (*Corynebacterium*, *Verticillium*). Umělou infekcí a tedy důsledným výběrem na zdravotní stav procházejí jedinci při zakládání kmenů, klonů a Syn 1. Syntetická populace (odrůda) může být při stoupající výkonnosti udržována a produkována tak dlouho, pokud nebude ve II. výběrové řadě získána populace výkonnější. Při tom se předpokládá soustavné zlepšování syntézy v rámci téže výběrové řady v důsledku opakovaného reciprokého konvergentního výběru.

Další prohloubení těchto záměrů přináší doplněk šlechtitelských metodik [Chloupek, Rod, 1981], v němž se navrhuje tři modifi-



6. Prvky harmonogramů a prohloubených výběrových schémat pro tvorbu syntetických odrůd vojtěšky — Elements of working schedule and intensified selection schemes for building a synthetic variety of lucerne

kace výběru komponent (obr. 6). V rámci první (obr. 6A) se při výběru kmenových matek klade důraz na odolnost proti chorobám a škůdcům. Kombinační schopnost se hodnotí dialelním nebo hromadným křížením, a to za použití klimatizovaného skleníku v jednom roce ($r + 6$). Ve zkouškách výkonu je opět kladen důraz na zdravotní stránku. S ohledem na obtíže, spojené s udržením klonů do dosažení stupně Syn 3, je možné zakládat hybridizační školky z první generace samosprašených potomstev (I_1) vybraných klonů (obr. 6B). Postup se opírá o poznatek, že udržování syntetické populace je z hlediska uchování charakteristik rovnocenné, ať se použije osivo po samosprašení, jednoduchém nebo hromadném křížení (K e h r, 1965). Třetí postup vychází z tzv. rezervy genů (obr. 6C), kdy se výchozí komponenty ručně vzájemně nakříží, aby byly získány rekombinace požadovaných vlastností. Po dvojnásobném přemnožení a vyštěpení nových kombinací se materiál podrobí přísným provokačním testům na choroby a škůdce. Po dalším výběru podle hospodářských vlastností je zakládána hybridizační školka. V tomto případě jde o otevřenou sestavu, umožňující přikřížování nových materiálů.

Úspěch všech výše uvedených programů bude v první řadě záviset na výběru vhodných komponent pro syntézu. Zdá se, že výběr komponent — klonů s nejvýkonnějšími potomstvy po hromadném křížení, tudíž s dobrou obecnou kombinační schopností nepodává úplnou informaci, především s ohledem na optimální počet vybraných komponent. Volba komponent by měla respektovat i stupeň cizosprašnosti a případnou úroveň deprese po inzuchtu. Z tohoto předpokladu vychází Busbice (1970) a Busbice, Gurgis (1976), kteří předpokládají, že se syntetická odrůda množí z generace na generaci náhodným opylením a že se vychází z malého počtu vybraných jedinců (rodičů, komponent). Tím dochází ke křížení příbuzných typů (inzucht), čímž se do jisté míry redukuje heterozygotnost a produktivita za postupných změn genetického složení populace a její konvergence do rovnovážného stavu. Při předpovědi výnosu syntézy je nutné vycházet ze znalosti genetického potenciálu rodičů — komponent a z dynamiky syntézy. Přitom jde o vyřešení základních otázek, tj. které a kolik komponent (genotypů) použít, jak vyhodnotit jejich genetický potenciál a odhadnout výkonnost syntézy na produkčních plochách.

S ohledem na květní biologii a tetraploidní charakter vojtěšky je možné podle citovaných autorů odvodit řadu závislostí, opírajících se o genetická a matematická zdůvodnění, z nichž pro naše praktické účely a danou výchozí situaci vyjímáme tyto základní vztahy:

$$Y_e = \bar{Y}_o - \frac{3(\bar{Y}_o - \bar{I}_1)}{2n}$$

$$Y_e = \overline{GCA} - \frac{3(\overline{GCA} - \bar{I}_1)}{2n},$$

kde: $\bar{Y}_o$ — je průměrný výnos komponent (rodičů, klonů), vstupujících do syntézy

$\bar{I}_1$ — je průměrný výnos zúčastněných komponent v generaci I_1 , tj. po samosprašení

$\overline{GCA}$ — je průměrná kombinační schopnost, tj. průměrný výnos potomstev daných komponent z hromadného křížení (polycrossu)

n — je počet komponent, vstupujících do syntézy

Y_e — je výnos syntetické populace v generaci s rovnovážným stavem

Za předpokladu, že jsou výše uvedené informace k dispozici, je možné výnos syntetické populace Y_e na základě výše uvedených vzorců odhadnout. Přitom je možné vycházet z výsledků zkoušky výkonů v generaci klonů, v generaci po hromadném křížení a po samosprášení. Je zřejmé, že kombinace výsledků zkoušky výkonu po hromadném křížení s výsledky po samosprášení skýtají maximum informací, jak bylo již výše zdůvodněno. Jinými slovy lze danou úlohu definovat jako výběr optimálních komponent (klonů) a výběr optimálního počtu komponent tak, aby výnos syntetické populace v rovnovážném stavu Y_e byl maximální. Matematické a programátorské řešení této úlohy (Rod et al., 1980 — kap. 2.1.2.1.1.; Rod, Vondráček, 1981) má dva kroky: V prvním určíme pro možné počty komponent (n) ty komponenty, pro něž nabývá Y_e maxima, a to na základě výběrových hodnot komponent Z_i , odhadnutých podle citovaného programu. Ve druhém kroku hledáme ten počet komponent, který tomuto předpokladu odpovídá. Za tímto účelem byl v Matematickém ústavu ČSAV vypracován pro kalkulátor Hewlett — Packard 9830 program, kterým jsou pro každý počet komponent (n) určeny komponenty s maximálním průměrným výnosem Y_e (n) v rovnovážném stavu výsledné populace. Výstupem programu je pak tabulka, v níž jsou v zestupně uvedeny komponenty pod kódovými čísly, a to včetně odhadu jejich výběrových hodnot (Z). Svorkou jsou pak označeny komponenty skýtající maximální výnos syntetické populace pro dané n , přičemž je předpokládán výnos v dané syntetické populaci v rovnovážném stavu uveden v posledním řádku tabulky. Podtržením je pak zvýrazněna optimální kombinace. V současné době byl celý postup naprogramován v jazyce FORTRAN IV a je ověřován na konkrétním šlechtitelském materiálu.

Výše uvedené řešení předpokládá, že jsou k dispozici informace o generaci po samosprášení (I_1). Vzhledem k tomu, že tato generace nebývá do šlechtitelských programů pro věcnou i časovou náročnost běžně zařazována, bylo vypracováno tzv. orientační řešení (Rod et al., 1980, kap. 2.1.2.1.2.). Toto se opírá o skutečnost, že při velkém počtu komponent (velké hodnoty n) je vliv složky, zahrnující v citovaném vzorci generaci I_1 minimální, takže může být při odhadu Y_e pominuta. To by pak znamenalo zaměřit v nejjednodušším případě výběr komponent podle výkonnosti klonů nebo jejich potomstev po hromadném křížení. Prakticky jde o sestavení výkonnostní řady podle zvolených kritérií a výběr špičkových komponent.

Pro zvýšení účinnosti jednoduchého a z věcného hlediska nedokonalého výběrového postupu bylo navrženo řešení, opírající se o kombinaci obou zdrojů informací. Předpokladem je, aby oba typy zkoušek výkonu — tj. ve stupni klonů a po hromadném křížení, byly založeny jako individuální výsadba jedinců v rámci klonů či jejich potomstev. Dále se předpokládají individuální sklizně a hodnocení výběrových znaků. Toto uspořádání umožňuje hodnotit pokusy modelem jednoduchého třídění analýzy rozptylu a na jeho základě odhadnout efekty klonů a jejich potomstev. Za těchto předpokladů je možné posoudit výběrovou váhu informací, získanou analýzou klonů a jejich potomstev. Na základě postupu, odvozeného v citované závěrečné zprávě totiž platí: Koeficient intrakorelace, odhadnutý z klonové školky — ρ_{KL} , je mírou genetické proměnlivosti klonů, koeficient odhadnutý z jejich generativních potomstev — ρ_{HK} , je mírou dědivosti, přičemž $\rho_{HK} < \frac{1}{2} \rho_{KL}$.

Výběr komponent pro syntézu bude vycházet z těchto základních informací, přičemž je nutné informacím, opírajícím se o výkonnost klonů, a informacím, opírajícím se o výkonnost potomstev po hromadném křížení přiřadit různou výběrovou váhu. Podle shora uvedeného vztahu mají potomstva po hromadném křížení asi dvojnásobnou výběrovou váhu než klony. Dále platí, že u vojtěšky je s ohledem na genetické založení a způsob opylení koeficient dědivosti $h^2 = 4\rho$.

Na základě těchto předpokladů je možné odvodit, že výběrová hodnota komponenty, tj. klonu bude dána stanovenou výkonností, avšak váženou podle zdroje informace. Výběrová váha w pak bude: pro klony $w_1 = h_{HK}^2 / (h_{HK}^2 + h_{KI}^2)$ a pro potomstva po hromadném křížení $w_2 = h_{KI}^2 / (h_{HK}^2 + h_{KI}^2)$. Při kombinaci těchto charakteristik výkonnosti je možné vybírat klony do syntetické populace na základě vážených průměrů $z_i = w_1x_i + w_2y_i$, je-li x_i výkonnost klonu a y_i výkonnost jeho potomstva po hromadném křížení.

Na základě dosavadních zkušeností a při použití obou výběrových postupů se ukazuje, že pro výběr je do značné míry rozhodující druh základních údajů — výsledky zkoušek výkonu klonů či po hromadném křížení, především však použité charakteristiky výnosu, tj. údaje o hmotnosti v jednotlivých sklizňových rocích, sečích, jakož i o dalších výnosových složkách. Z praktického šlechtitelského hlediska bude tedy nutné zvažovat, které charakteristiky — výběrové znaky budou pokládány za rozhodující, resp. které informace budou při rozhodování kombinovány. Tyto otázky jsou v současné době předmětem dalšího řešení.

Literatura

- BÖJTÖS, Z.: Új magyar lucernafajta. Nemzetköz. mezőgazd. Szeml., 8, 1964, s. 115-116.
- BRADNER, N. R. — CHILDERS, W. R.: Review of basic information pertinent to the development of hybrid alfalfa. Report of the twentieth alfalfa improvement conference. University Park, Pennsylvania, July 6-8, 1966.
- BREESE, E. L. — HAYWARD, M. D.: The genetic basis of present breeding methods in forage crops. Eucarpia fodder crops section, Report of meeting. Lusignan, September 15-17, 1970, s. 39-53.
- BUSBICE, T. H.: Predicting yield of synthetic varieties. Crop Sci., 10, 1970, s. 265-269.
- BUSBICE, T. H. — GURGIS, R. Y.: Evaluating parents and predicting performance of synthetic alfalfa varieties. Agric. Res. Service, U. S. Dep. Agr., June 1976, ARS - S - 130, s. 24.
- BUSBICE, T. H. — WILSIE, C. P.: Inbreeding depression and heterosis in autotetraploids with application to *Medicago sativa* L. Euphytica, 15, 1966, s. 52-67.
- BUSBICE, T. H. — HUNT, O. J. — ELGIN, J. H. Jr. — PEADEN, R. W.: Evaluation of the effectiveness of polycross — and self-progeny tests in increasing the yield of alfalfa synthetic varieties. Crop Sci., 14, 1974, s. 8-11.
- DAVIES, W. E.: The yield in succeeding generations of experimental lucerne synthetics based on varying plant numbers. Eucarpia fodder crops section, Report of meeting. Lusignan, September 15-17, 1970, s. 63-71.
- DEMARLY, J.: Génétique des tétraploïdes et amélioration des plantes. Ann. Amélior. Pl., 13, 1963, s. 307-400.
- GALLAIS, A. — GUY, P.: Use of heterosis in breeding autotetraploids. Eucarpia fodder crops section, Report of meeting. Lusignan, September 15-17, 1970, s. 105-118.
- HILL, R. R. Jr.: Effect of the number of parents on the mean and variance of synthetic varieties. Crop Sci., 11, 1971, s. 283-286.
- CHLOUPEK, O. — ROD, J.: Tvorba a udržování syntetických populací vojtěšky. Metodika. Šlechtitelská rada pro pícniny. Troubsko, VŠÚP, 1981.

- 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. 326-328.
- 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.*, No. 200, 1961, s. 1-42.
- KEPPLER, R. — STEUCKARDT, R.: Vergleichende Untersuchungen über die Eignung vereinfachter Prüfverfahren zur Ermittlung der Nachkommenschaftsleistung bei Luzerne. *Albrecht-Thaer-Arch.*, 13, 1969, s. 71-84.
- ROD, J.: Možnosti technického řešení zkoušky hromadným křížením při šlechtění trav. *Sbor. VŠZL, Brno*, Ř. A, 1, 1958, s. 55-69.
- ROD, J.: Beitrag zu den methodischen Fragen der Heterosiszüchtung bei Futtergräsern. Bericht über Arbeitstagung der Vereinigung österreichischer Saatzuchtleiter. *Gumpenstein, Österreich*, 1.-3. Dezember 1965, s. 235-252.
- ROD, J.: Perspektivy jednoduché syntézy klonů při šlechtění výběžkaté vojtěšky. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 3, 1967, s. 269-280.
- ROD, J.: Some new aspects in breeding synthetic variety of Italian ryegrass. *Sci. Agric. bohemoslov.*, 1, 1969a, s. 221-232.
- ROD, J.: Beitrag zur Schätzung der allgemeinen Kombinationseignung von Luzerneklonen. *Theor. appl. Genet.*, 39, 1969b, s. 127-132.
- ROD, J.: Výchleštění jílku mnohokvětého Romul. [Závěrečná zpráva.] *Hrušovany, VÚZA*, 1973.
- ROD, J.: Perspektivy meziodrůdové hybridizace jílku mnohokvětého. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 10, 1974a, s. 115-127.
- ROD, J.: Význam genetické vyhraněnosti komponent při křížení jílku mnohokvětého. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 10, 1974b, s. 297-305.
- ROD, J.: Poznámky ke šlechtění syntetických odrůd vojtěšky. *Sbor. referátů ze semináře o genetických zdrojích a šlecht. metodách vojtěšky a jetele lučního. Piešťany, VÚRV*, 1974c.
- ROD, J.: Studium efektivnosti šlechtitelských metod u cizosprašných. [Závěrečná zpráva.] *Hrušovany, VÚZA*, 1975.
- ROD, J.: Remarks on heterosis breeding with grasses. *Proc. VIIth Congr. Eucarpia. Budapest*, June 24-29, 1974. *Budapest. Akadémiai Kiadó*, 1976, s. 227-235.
- ROD, J.: Influence of origin and arrangement of components in hybridization nursery of the performance of a synthetic population of alfalfa. *Proc. VIII. Inter. Grassland Congr., Leipzig. Berlin, Akademie Verlag*, Vol. 1, 1977a, s. 419-421.
- ROD, J.: Probleme und Technik der Erhaltungszüchtung synthetischer Sorten bei der Luzerne. Bericht über die Arbeitstagung 1977 der Saatzuchtleiter in Gumpenstein, 22.-24. 11., 1977b, s. 167-182.
- ROD, J.: Male sterility in lucerne — Rapport de Synthèse. *Eucarpia — Medicago group, Osijek, Jugoslávie*, 19.-23. 6. 1978.
- ROD, J.: Návrh jednotné symboliky pro konstrukci šlechtitelských harmonogramů pícnin. *Troubsko, VÚŠP*, 1980.
- ROD, J. — NAŠINEC, J.: Příspěvek k otázce metodik ve šlechtění trav. *Sbor. ČSAZ — Rostl. Výroba*, 7, 1961, s. 1561-1568.
- ROD, J. — ROTILI, P.: Méthode de l'Amélioration — Rapport de Synthèse. *Eucarpia — Medicago group. Piešťany, Mai 17-21*, 1976.
- ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Contribution to components selection for synthetic varieties of lucerne. Quantitative genetics and breeding methods. *Proc. IVth meeting Sec. Biometrics in plant breeding. Poitiers, France, September 2-4*, 1981, s. 179-186.
- ROD, J. — ANDONOV, I. — BOHÁČ, J. — ČERMÍN, L. — VLK, J. — VÁGNEROVÁ, V.: Šlechtění rostlin. *Praha, SZN*, 1982, s. 368.
- ROD, J. — VACHŮNOVÁ, A. — MRÁZEK, O. — VÁGNEROVÁ, V.: Project for collective breeding of a synthetic variety. *Comtes Rendus de la Réunion d'Eucarpia, Medicago groupe, Piešťany, Mai 17-21*, 1976, s. 308-311.
- ROD, J. — WAGNER, M. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — PTÁČEK, V. — KAILEROVÁ, J. — VONDRÁČEK, J.: Šlechtitelské využití perspektivních genotypů u jetelovin a) vojtěška. [Závěrečná zpráva.] *Troubsko, VŠÚP*, 1980.
- THEURER, J. C. — ELLING, L. J.: Comparative performance of diallel crosses and related second-generation synthetics of alfalfa, *Medicago sativa* L. III. Forage yield. *Crop Sci.*, 4, 1964, s. 25-28.
- TYSDAL, H. M. — CRANDALL, B. H.: The polycross progeny performance as an index of the combining ability of alfalfa clones. *Am. Soc. Agr. J.*, 40, 1948, č. 4.
- VACHŮNOVÁ, A. — MRÁZEK, O. — VÁGNEROVÁ, V. — ROD, J. — KRYSTEK,

J.: Syntetické populace u vojtěšky. Ideotypy lucerny a dateliny do roku 2000. Sbor. příspěvků — subkomise genet. a šlecht., Praha, ČSAZ, 1979, s. 55-64.
WAGNER, M. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — ROD, J.: Vliv počtu komponent na výkonnost syntetické odrůdy vojtěšky. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, s. 23-31.
WRIGHT, E. C.: Field plants for a systematically designed polycross. Rec. agric. Res. N. Irel., 14, 1965, s. 31-41.

Došlo dne 5. 7. 1982

Создание синтетических сортов как один из видов прогрессивной селекции кормовых растений

В статье объяснена основа гетерозной селекции и создания синтетических популяций — сортов и сравниваются перспективы этих методов, принимая во внимание современное состояние селекции кормовых растений. Приведена совокупность генетических, биологических и технических предпосылок для создания синтетических сортов и приведен перечень схем по выбору, конструированных для этой цели. Предложены методы, дающие возможность предсказания производительности синтетической популяции на основании выбора оптимальной комбинации компонентов.

Building of Synthetic Varieties as a Possibility of Progressive Breeding of Fodder Plants

The principle of heterosis breeding and of building synthetic populations — varieties is explained and the perspectives of these methods are compared with regard to the contemporary state of fodder plant breeding. The biological, genetical and technical presumptions for building synthetic varieties are summarized and a review of selection schemes designed for this purpose is given. Procedures are proposed enabling to estimate the performance of a synthetic population based on the selection of an optimal combination of components.

Bildung synthetischer Sorten als eine Möglichkeit der progressiven Züchtung der Futterpflanzen

Das Prinzip der Heterosiszüchtung und der Bildung synthetischer Populationen — Sorten wird erläutert und die Perspektiven dieser Methoden werden mit Hinsicht auf den jetzigen Stand der Futterpflanzenzüchtung verglichen. Die genetischen, biologischen und technischen Voraussetzungen für die Bildung der synthetischen Sorten werden zusammengefasst und eine Übersicht der Ausleseschemen, die für diesen Zweck konstruiert wurden, gegeben. Es werden Verfahren vorgeschlagen, die eine Voraussage der Leistung einer synthetischen Population ermöglichen und zwar auf Grund der Auslese einer optimalen Kombination der Komponenten.

Adresy autorů:

Doc. dr. ing. Jan Rod, DrSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna
RNDr. Jiří Vondráček, Matematický ústav ČSAV, Žitná 25, 110 00 Praha 1

Šašek A., Černý J., Hanišová A.: Využití gliadinových signálních genů ve šlechtění pšenice	241
Uhlík J., Burianová S.: Indukce vysokobílkovinných bezpluchých mutantů u ječmene metylnitrozomochovinou	257
Brückner F.: Vyšlechtění jarního ječmene odrůdy 'Karát'	265
Dotlačil L., Apltauerová M.: Struktura výnosu u jarních forem F ₂ populace z křížení jarní a ozimé pšenice (<i>T. aestivum</i>)	271
Bláha L., Šíp V., Škorpiík M.: Predikce výkonu odrůd a potomstev pšenice jarní pomocí juvenilních charakteristik	281
Petrák Z.: Zaměření selekce na zvyšování kvality šlechtitelského materiálu odrůdy 'Dobrovická A'	289
Vlk J., Krofta S., Bořil J.: Racionalizace techniky křížení hrachu	297
Macháček Č.: Odhad procenta slupek v nažkách slunečnice pomocí analyzátoru nukleomagnetické rezonance	305

PŘÍLOHA

Rod J., Vondráček J.: Tvorba syntetických odrůd jako jedna z cest progresivního šlechtění pšicnin	I
---	---

INFORMACE

Novák F. J.: V. mezinárodní kongres rostlinných explantátových kultur	288
---	-----

RECENZE

Petrovic J.: Borojević S. — Principi i metodi oplemenjivanja bilja	256
Gáborčík Š.: Buckner R. C., Bush L. P. — Tall Fescue	264

СОДЕРЖАНИЕ

Шашек А., Черны́й И., Ганишова А.: Применение глиадиновых сигнальных генов в селекции пшеницы	254
Углик Я., Бурианова С.: Индукция высокобелковых безлузговых мутантов ячменя посредством метилнитрозомочевины	262
Брюкнер Ф.: Выведение ярового ячменя сорта Карат	270
Дотлачил Л., Аплтауэрова М.: Структура урожая у яровых форм F ₂ популяции от скрещивания яровой и озимой пшеницы (<i>T. aestivum</i>)	279
Блага Л., Шип В., Шкорпик М.: Прогноз продуктивности сортов и потомств яровой пшеницы с помощью ювенильных характеристик	286
Петрак З.: Направление селекции на улучшение качества селекционного материала сорта 'Доброви́чка А'	296
Влк И., Крофта С., Боржил Й.: Рационализация техники скрещивания гороха	303
Махачек Ч.: Определение процента шелухи в семянке подсолнечника с помощью анализатора нуклеомагнитного резонанса	308

ПРИЛОЖЕНИЕ

Создание синтетических сортов как один из видов прогрессивной селекции кормовых растений	XVI
--	-----



Šašek A., Černý J., Hanišová A.: The Use of Gliadin Markers in Wheat Breeding	254
Uhlík J., Burianová S.: Induction of High-Protein Huskless Mutants in Barley by means of Methylnitrosourea	262
Brückner F.: The Breeding of the 'Karát' Cultivar of Spring Barley	270
Dotlačil L., Apltauerová M.: The Yield Structure of the Spring Forms of the F ₂ Population from the Crosses of Spring and Winter Wheat (<i>T. aestivum</i>)	279
Bláha L., Šíp V., Škorpík M.: Performance Prediction in the Cultivars and Progenies of Spring Wheat by means of Juvenile Characteristics	287
Petrák Z.: Improving the Breeding Material of the 'Dobrovická A' Sugar-Beet Cultivar: A Line of Selection	296
Vlk J., Krofta S., Bořil J.: Rationalization of the Pea Crossing Method	303
Macháček Č.: Estimation of the Percentage of Hulls in Sunflower Seeds by means of the Nucleomagnetic Resonance Analyzer	308

SUPPLEMENT

Rod J., Vondráček J.: Building of Synthetic Varieties as a Possibility of Progressive Breeding of Fodder Plants	XVI
---	-----

INHALT

Šašek A., Černý J., Hanišová A.: Nutzung von Gliadin-Signalgenen im Weizenbau	255
Uhlík J., Burianová S.: Induktion von Mutanten ohne Spelzen mit hohem Eiweißstoffgehalt bei Gerste durch den Methylnitrosoharnstoff	263
Brückner F.: Anbau der Sommergerstesorte 'Karát' (E)	270
Dotlačil L., Apltauerová M.: Struktur des Ertrages bei den Sommerformen der F ₂ -Population aus der Kreuzung des Sommer- und Winterweizens (<i>T. aestivum</i>)	280
Bláha L., Šíp V., Škorpík M.: Prädikation der Leistung der Sorten und der Nachkommenschaften des Sommerweizens durch juvenile Charakteristiken	287
Petrák Z.: Orientierung der Selektion auf die Erhöhung der Qualität des Züchtungsmaterials der Sorte 'Dobrovická A'	296
Vlk J., Krofta S., Bořil J.: Rationalisierung der Technik der Kreuzung von Erbse	304
Macháček Č.: Abschätzung des Prozentsatzes von Schalen in Früchtchen der Sonnenblume mittels der Analysators der nukleomagnetischen Resonanz	309

BEILAGE

Rod J., Vondráček J.: Bildung synthetischer Sorten als eine Möglichkeit der progressiven Züchtung der Futterpflanzen	XVI
--	-----

Rukopis odevzdán k tisku 8. 7. 1982 — Podesáno k tisku 16. 9. 1982

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