



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1001733156

290/82



1

II 63307 F 7. X. 1982

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

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1981

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

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

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

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

HODNOCENÍ KOMBINAČNÍCH VLASTNOSTÍ GENOTYPŮ FAKTORIÁLNÍM SYSTÉMEM PÁROVÉHO KŘÍŽENÍ

J. Vožda

VOŽDA, J. (Mendeleum, Lednice na Moravě): *Hodnocení kombinačních vlastností genotypů faktoriálním systémem párového křížení*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 1-10.

V práci je provedena aplikace faktoriálního systému párového křížení k hodnocení kombinačních vlastností 29 genotypů kukuřice. Pro hodnocení bylo použito 1. metody faktoriálního systému, ve které mateřské a otcovské soubory genotypů jsou považovány za zdroje pevných efektů. Hodnocení kombinačních vlastností bylo provedeno u pěti kvantitativních znaků a jsou uvedeny získané parametry. Na základě odhadů efektů GCA je navržena a použita klasifikace genotypů podle kombinačních vlastností.

faktoriální systém; párové křížení; kombinační vlastnosti; klasifikace genotypů

V předchozí práci (Vožda, 1980) byl uveden faktoriální model párového křížení genotypů pro hodnocení kombinačních vlastností z hlediska jejich využití pro kombinační křížení.

Zájem šlechtitele je získávání spolehlivých údajů o kombinačních vlastnostech souborů genotypů, které je možno získávat především jejich křížením a následujícím zkoušením hybridních potomstev.

Pro hodnocení kombinačních vlastností genotypů se používají systémy křížení, označované jako vrcholové křížení (top-cross), které bylo rozpracováno a používáno Sprauem (1942), Singhem (1961), Eisenem (1965) a mnoha dalšími, podobně jako dialelní křížení, které se stalo velmi rozšířenou metodou a podrobný přehled o něm podává Turbin et al. (1974).

Navržený faktoriální model párového křížení ve svých čtyřech alternativních metodách respektuje původ hodnocených souborů genotypů z hlediska zdrojů statistických efektů (pevné, náhodné a smíšené efekty), čímž se přibližuje skutečným potřebám šlechtitelské práce a využívá přitom výhod jak vrcholového, tak i dialelního křížení v rozsahu hodnocených genotypů a odhadů parametrů kombinačních vlastností.

V práci jsou uvedeny výsledky aplikace faktoriálního modelu párového křížení pro hodnocení souborů samoopylených linií kukuřice.

MATERIÁL A METODY

Ze sortimentu samoopylených linií kukuřice jsme na základě výkonnosti v top-crossu (soubor 120 linií křížených se 2 testery) vybrali 30 genotypů, které jsme rozdělili do dvou souborů — mateřského a otcovského. Do mateřského souboru jsme zařadili 24 genotypy (jedna kombinace byla dodatečně vyřazena) a do otcovského

5 genotypů. V roce 1977 jsme provedli párové křížení obou souborů a získali celkem 120 kombinací křížení. Do mateřského souboru jsme zařadili 24 genotypy (LD 80, LC 49, LE 172, LE 6, LE 327, EP 1, LC 119, LC 40, A 148, LD 29, A 111, LC 4, LN 29, LC 9, LD 35, CE 121, LC 74, LC 3, LD 30, M 2, LD 37A, LE 230, M 4, LC 82) a do otcovského souboru pět genotypů (VIR 44, LE 66, LD 10, LC 133, LC 138).

Polní pokus pro hodnocení kříženců F₂ generace jsme založili v roce 1978 na pokusných pozemcích Mendelea v Lednici na Moravě. Pokus jsme založili ve čtyřech úplných a znáhodněných blocích, ve sponu 70 X 25 cm. Pokusný dílec byl reprezentován 25 rostlinami v jednom řádku. Pro hodnocení a sklizeň jsme vyloučili okrajové rostliny a ve vlastním hodnocení zpracovali vždy 20 rostlin z dílce.

Celkem jsme hodnotili pět znaků: X₁ — výška rostliny (od povrchu půdy k terminálnímu zakončení laty), X₂ — výška nasazení palice (od povrchu půdy k internodiu nasazení hlavního klasu), X₃ — délka stopky klasové (od internodia stébka k bázi hlavního klasu), X₄ — poléhavost (stupeň polehnutí vyjádřen stupněm 1—10) a X₅ — výnos zrna na rostlinu (korigovaný na 14,5 % vlhkosti). Hodnocení každého znaku reprezentovalo 9600 primárních dat.

Zpracování výsledků jsme dělali podle metody 1. faktoriálního systému párového křížení (Vožda, 1980), kde mateřský i otcovský soubor genotypů jsou zdroje pevných efektů.

Výsledky jsme početně zpracovali na počítači typu EMG 666 podle programu faktoriálního modelu párového křížení z knihovny programů Mendelea, sestaveného na základě předchozí práce (Vožda, 1980).

VÝSLEDKY

Populace kříženců otcovských a mateřských genotypů jsou charakterizovány průměrnými hodnotami {u} 222,9 cm výšky rostliny, 78,2 cm výšky nasazení hlavní palice, 10,2 cm délky stopky klasové, 2,00 stupněm poléhání rostlin a výnosem 142,5 g zrna na rostlinu.

Na základě průměrných hodnot z pokusných dílců byla provedena komplexní analýza rozptylu, zahrnující analýzu jednoduchého třídění k hodnocení proměnlivosti hybridních kombinací a dále analýzu rozptylu kombinačních vlastností (tab. I).

Výsledky analýzy rozptylu faktoriálního modelu párového křížení dokazují průkazný podíl všech hodnocených faktorů ve všech sledovaných znacích, s výjimkou znaku X₄ — poléhavost rostlin. Variance podmíněná

I. Souborná analýza rozptylu faktoriálního modelu párového křížení podle pěti hodnocených kvantitativních znaků — Complex variance analysis of the factorial model of pair crossing according to the five evaluated quantitative traits

Zdroj	f	MS				
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Bloky	3	709,57**	210,75**	238,08**	116,16**	176,36**
Hybridy	119	1398,23**	597,05**	22,47**	5,26 ^{oo}	1807,77**
GCA (i)	4	3419,43**	1845,06**	82,83**	10,02**	3536,45**
GCA (j)	23	885,62**	378,54**	4,89**	4,39**	1192,67**
SCA (ij)	92	82,18**	18,21**	2,49**	0,17 ^{oo}	132,65**
Chyba	273	24,00	5,98	0,87	1,12	5,57
Chyba pokusu	357	96,00	23,91	3,48	4,46	22,25

** P < 0,01

II. Efekty GCA ($\hat{g}_i$ a $\hat{g}_j$) a SCA ($\hat{s}_{ij}$) a jejich variance pro znak X_1 (výška rostlin) — Effects of GCA ($\hat{g}_i$ and $\hat{g}_j$) and SCA ($\hat{s}_{ij}$) and their variance for X_1 trait (height of plants)

Mateřské genotypy	$\hat{g}_i$	Otcovské genotypy ($\hat{s}_{ij}$)					σ^2_{gi}	σ^2_{si}
		VIR 44	LE 66	LD 10	LC 133	LC 138		
LD 80	- 4,7	- 4,63	3,91	4,88	- 5,41	1,26	21,87	9,07
LC 49	11,4	4,18	- 2,15	- 14,18	3,83	8,32	129,56	67,56
LE 172	- 21,6	- 19,69	8,35	- 0,86	- 3,12	15,32	466,16	166,45
LE 6	13,4	16,25	12,09	- 7,24	- 22,75	1,66	179,16	236,54
LE 327	10,9	6,04	- 4,42	2,93	- 5,06	0,51	118,41	13,41
EP 1	4,4	8,58	- 1,48	- 4,66	- 9,05	6,62	18,96	46,61
LC 119	- 3,4	- 7,91	2,71	6,13	0,19	- 1,12	11,16	17,99
LC 40	- 13,1	- 10,12	8,62	- 6,84	- 0,50	9,64	171,21	69,97
A 148	2,2	0,45	- 4,86	- 7,84	7,55	4,69	4,44	31,87
LD 29	- 8,3	7,14	- 6,92	- 1,38	- 11,01	12,18	68,49	124,45
A 111	7,9	- 3,17	- 1,93	- 5,23	1,83	8,50	62,01	19,98
LC 4	0,2	9,77	- 1,29	- 0,72	- 1,86	- 5,89	0,00	24,74
LN 29	26,1	4,79	0,20	2,25	- 1,14	- 6,10	680,81	7,43
LC 9	- 4,3	2,36	- 6,85	2,97	4,08	- 2,55	18,09	11,91
LD 35	14,9	13,08	1,32	1,66	- 1,57	- 14,48	221,61	87,72
CE 121	- 1,3	1,69	- 8,02	15,02	- 8,71	0,03	1,29	82,96
LC 74	7,6	- 2,13	- 3,19	4,53	12,55	- 11,76	57,36	73,55
LC 3	- 5,6	- 1,84	- 7,15	- 3,63	12,76	- 0,15	30,96	48,43
LD 30	- 6,6	- 1,60	- 1,36	1,31	2,08	- 0,43	43,16	0,00
M 2	- 9,8	- 1,59	3,08	- 1,70	6,36	- 6,15	95,64	15,33
LD 37A	4,8	5,17	6,69	11,16	2,32	- 11,96	22,64	76,91
LE 230	- 4,9	- 4,18	0,29	- 5,84	15,25	- 5,51	23,61	69,44
M 4	- 16,3	- 13,94	7,43	7,12	3,39	- 4,00	265,29	72,72
LC 82	- 4,1	- 8,68	8,29	0,18	- 2,00	2,21	16,41	29,00
$\hat{g}_j$		- 18,4	11,6	- 12,2	14,3	4,8		
σ^2_{gj}		336,26	132,26	146,54	202,19	20,74		
σ^2_{sj}		62,61	24,30	59,44	59,46	49,40		

genetickými rozdíly mezi hybridy je výrazná u znaků X_1 , X_2 a X_5 , kdežto u znaku X_4 nedosahuje hranice průkaznosti ($P = 0,01$).

U všech hodnocených znaků hranice průkaznosti dosahují jak GCA otcovského souboru, tak i mateřského souboru genotypů. Nižší podíl variancí SCA proti GCA obou souborů ukazuje na výrazný podíl aditivní genetické variance v celkové genetické varianci. Průkazný vliv SCA však dokazuje přítomnost i neaditivní genetické variance v souboru kříženců, s výjimkou znaku X_4 — poléhavost rostlin.

Na základě výsledků analýzy rozptylu bylo provedeno hodnocení

III. Efekty GCA ($\hat{g}_i$ a $\hat{g}_j$) a SCA ($\hat{s}_{ij}$) a jejich variance pro znak X₂ (výška nasazení palice) — Effects of GCA ($\hat{g}_i$ and $\hat{g}_j$) and SCA ($\hat{s}_{ij}$) and their variance for X₂ trait (height of cob setting)

Mateřské genotypy	$\hat{g}_i$	Otcovské genotypy ($\hat{s}_{ij}$)					σ^2_{gi}	σ^2_{si}
		VIR 44	LE 66	LD 10	LC 133	LC 138		
LD 80	− 0,7	−0,95	0,64	3,04	− 3,00	0,27	0,10	2,61
LC 49	9,5	1,55	−0,82	−6,52	0,17	5,61	89,86	16,35
LE 172	−14,2	−0,65	1,46	0,36	− 4,70	3,52	201,25	6,37
LE 6	4,2	3,74	6,78	−0,95	−14,46	4,88	17,25	70,52
LE 327	11,4	2,13	3,77	1,07	− 1,87	−5,10	129,57	9,43
EP 1	7,6	6,80	−0,19	−0,66	− 6,95	0,99	57,37	21,07
LC 119	− 2,3	−2,23	−0,79	0,66	3,67	−1,31	4,90	2,38
LC 40	− 1,7	0,54	3,13	−3,80	1,99	−1,87	2,50	5,07
A 148	6,3	−1,06	3,05	−4,43	4,96	−2,52	27,70	12,33
LD 29	− 7,0	5,04	−5,13	−2,83	− 0,66	3,58	48,61	15,32
A 111	2,3	−0,52	−4,66	−1,84	8,05	−1,03	4,90	19,88
LC 4	5,6	2,20	1,91	−0,41	− 3,37	−0,33	30,97	2,11
LN 29	12,1	−4,35	2,21	−0,96	0,80	2,29	146,02	4,73
LC 9	− 0,7	1,42	−3,35	3,30	− 0,08	−1,29	0,10	3,53
LD 35	14,8	4,50	−2,11	1,09	1,93	−5,41	218,65	11,80
CE 121	− 7,1	0,11	−4,01	6,22	− 4,49	2,17	50,02	16,99
LC 74	6,9	−3,78	−1,69	−1,04	7,55	−1,04	47,22	16,15
LC 3	− 7,4	0,67	−6,27	1,28	8,67	−4,34	54,37	30,93
LD 30	− 5,3	−3,30	−1,07	−0,84	− 0,48	5,69	27,70	8,41
M 2	− 6,8	−1,45	0,96	−1,46	2,90	−0,96	45,85	0,70
LD 37A	0,6	0,16	−4,88	7,40	2,31	−5,00	0,00	24,31
LE 230	− 8,5	−0,92	3,37	−4,01	2,68	−0,25	71,86	5,89
M 4	−12,6	−2,98	1,88	6,06	− 1,38	−3,59	158,37	13,06
LC 82	− 6,0	−6,73	5,78	0,15	− 4,21	5,01	35,61	27,46
$\hat{g}_j$		−14,5	8,6	−1,8	8,6	−1,0		
σ^2_{gj}		207,96	71,67	0,95	71,67	0,00		
σ^2_{sj}		7,05	9,78	8,61	23,52	9,14		

efektů kombinačních vlastností a jejich variancí podle znaků (tab. II až VI).

U znaku X₁ — výška rostliny, byly vysoké hodnoty efektů GCA stanoveny zejména u genotypů LN 29, LD 35, LE 6 a LC 49, které v průměru zvyšují hodnotu znaku. Naproti tomu genotypy LE 172, M 4, LC 40 a M 2 hodnotu znaku v kombinacích s otcovskými genotypy snižují. Efekty SCA vykazují v konkrétních kombinacích křížení značně variabilní hodnoty, které jsou odrazem fenotypového projevu znaku. Z hlediska šlechtitelské hodnoty jsou zajímavé především ty kombinace křížení, které vykazují

IV. Efekty GCA ($\hat{g}_i$ a $\hat{g}_j$) a SCA ($\hat{s}_{ij}$) a jejich variance pro znak X₃ (délka stopky klasové) — Effects of GCA ($\hat{g}_i$ and $\hat{g}_j$) and SCA ($\hat{s}_{ij}$) and their variance for X₃ trait (ear stem length)

Mateřské genotypy	$\hat{g}_i$	Otcovské genotypy ($\hat{s}_{ij}$)					σ^2_{gi}	σ^2_{si}
		VIR 44	LE 66	LD 10	LC 133	LC 138		
LD 80	-1,77	-1,71	0,16	1,10	0,51	-0,07	3,07	0,77
LC 49	0,19	1,15	1,37	0,34	-1,85	-1,01	0	1,61
LE 172	-0,11	-2,45	0,17	-1,16	2,25	0,29	0	2,80
LE 6	-1,51	4,18	-0,05	-0,41	-2,70	-1,03	2,22	6,16
LE 327	4,31	1,68	-2,17	-1,68	0,08	2,10	18,51	3,36
EP 1	2,29	0,45	0,22	-1,41	0,30	0,44	5,18	0,30
LC 119	-0,31	-1,39	1,28	1,34	0,00	-1,23	0,03	1,38
LC 40	-0,23	-2,03	0,64	-0,24	-1,51	3,14	0,00	3,85
A 148	-0,93	0,48	-1,50	0,79	-0,23	0,47	0,80	0,51
LD 29	-0,91	0,95	-0,30	0,64	-1,75	0,47	0,76	0,84
A 111	-1,88	0,88	-0,03	2,36	-2,80	-0,41	3,47	3,26
LC 4	0,92	1,00	1,49	-0,77	0,32	-2,04	0,78	1,69
LN 29	1,11	1,16	-0,25	-0,03	-0,15	-0,73	1,17	0,15
LC 9	-1,16	-0,57	0,10	-0,08	-0,92	1,47	1,28	0,51
LD 35	2,32	1,05	-1,10	-1,04	2,37	-1,28	5,32	2,33
CE 121	0,26	-0,11	0,06	1,95	-1,19	-0,70	0,00	1,10
LC 74	-1,27	0,41	-1,44	0,27	1,36	-0,60	1,55	0,79
LC 3	-0,56	-1,50	-0,35	-0,40	-0,18	2,49	0,25	1,86
LD 30	-2,92	0,36	-0,52	-0,75	-0,17	1,08	8,46	0,20
M 2	-0,29	0,63	-0,02	0,72	-0,05	-1,28	0,02	0,31
LD 37A	-0,27	-0,81	-2,19	2,62	1,36	-0,97	0,01	3,44
LE 230	2,61	-0,89	-1,12	0,02	3,28	-1,30	6,75	3,29
M 4	-1,59	-1,99	1,40	-2,03	0,73	1,90	2,46	3,21
LC 82	1,66	-0,92	3,25	-2,03	0,93	-1,23	2,69	4,14
$\hat{g}_j$		0,28	1,21	-1,15	0,76	-1,11		
σ^2_{gj}		0,00	1,13	0,99	0,24	0,90		
σ^2_{sj}		1,91	1,22	1,32	1,98	1,62		

tendenci k vysokým a záporným efektům SCA, tedy snižují vzrůst rostlin v porovnání s průměrem populace. Tato tendence se projevuje (podle efektů GCA) zejména u otcovských genotypů VIR 44, LD 10 a částečně i LC 133. Porovnání efektů GCA a SCA (σ^2_g a σ^2_s) pro jednotlivé genotypy poskytuje další důležité informace. Hodnota variancí vykazuje značnou šíři a umožňuje posuzovat podíl aditivních a neaditivních vlivů genů u jednotlivých genotypů, použitých v otcovském a mateřském souboru. V mateřském souboru genotypů vykazuje 12 genotypů převahu aditivního genetického systému nad neaditivním a u dalších 12 genotypů

V. Efekty GCA ($\hat{g}_i$ a $\hat{g}_j$) a SCA ($\hat{s}_{ij}$) a jejich variance pro znak X₄ (poléhavost rostlin) — Effects of GCA ($\hat{g}_i$ and $\hat{g}_j$) and SCA ($\hat{s}_{ij}$) and their variance for X₄ trait (lodging of plants)

Mateřské genotypy	$\hat{g}_i$	Otcovské genotypy ($\hat{s}_{ij}$)					σ^2_{gi}	σ^2_{sj}
		VIR 44	LE 66	LD 10	LC 133	LC 138		
LD 80	0,35	2,42	-0,88	-0,75	-0,37	-0,43	0,05	1,44
LC 49	-0,75	-1,23	1,22	-1,40	0,73	0,67	0,49	1,05
LE 172	0,65	3,37	-1,18	-0,80	-0,67	-0,73	0,35	3,16
LE 6	-0,35	-1,63	-0,43	1,45	0,33	0,27	0,05	0,85
LE 327	0,70	1,07	-0,48	0,90	-0,78	-0,78	0,42	0,42
EP 1	0,40	1,87	-1,18	0,20	-0,42	-0,48	0,09	0,90
LC 119	0,25	0,27	1,22	-0,90	-0,27	-0,33	0,00	0,20
LC 40	-0,60	-1,38	-0,18	0,45	0,58	0,52	0,29	0,25
A 148	0,90	0,62	0,07	1,20	-0,92	-0,98	0,74	0,47
LD 29	1,10	0,17	0,37	1,75	-1,12	-1,18	1,14	1,03
A 111	0,35	0,17	-0,25	-0,25	-0,37	-0,43	0,05	0,00
LC 4	-0,30	0,32	-0,48	-0,35	0,28	0,22	0,02	0,00
LN 29	-0,35	-0,63	-0,43	0,45	0,33	0,27	0,05	0,00
LC 9	0,25	0,52	-0,03	0,10	-0,27	-0,33	0,00	0,00
LD 35	-0,30	-0,18	-0,48	0,15	0,28	0,22	0,02	0,00
CE 121	-0,70	-1,28	-0,08	0,05	0,68	0,62	0,42	0,19
LC 74	-0,65	-1,33	-0,13	0,25	0,63	0,57	0,35	0,21
LC 3	-0,55	-1,43	0,27	0,15	0,53	0,47	0,23	0,23
LD 30	1,00	0,02	2,72	0,35	-1,02	-1,08	0,93	2,01
M 2	-0,60	0,37	-0,18	-1,30	0,58	0,52	0,29	0,18
LD 37A	0,05	-0,03	-0,83	0,05	-0,07	0,87	0,00	0,00
LE 230	0,30	0,72	-1,08	0,05	-0,32	0,62	0,02	0,11
M 4	-0,35	-0,63	0,32	-0,30	0,33	0,27	0,05	0,00
LC 82	-0,65	-1,08	0,87	-1,50	1,13	0,57	0,35	1,01
$\hat{g}_j$		0,98	-0,22	1,15	-0,98	-0,92		
σ^2_{gj}		0,53	0,00	0,89	0,53	0,42		
σ^2_{sj}		1,17	0,35	0,27	0,00	0,00		

je poměr obrácený. Vysoké hodnoty variance GCA vykazují zejména genotypy LN 29, LE 172 a M 4 a naopak nízké variance pak genotypy LC 4, CE 121 a A 148. V otcovském souboru genotypů vykazují všechny s výjimkou LC 138 převahu aditivního genového systému nad neaditivním.

Znak X₂ — výška nasazení hlavní palice, vykazuje v podstatě analogické parametry kombinačních vlastností, jako předchozí znak. Vysoké hodnoty efektů GCA vykazují zejména genotypy LD 35, LN 29, LE 327 a LC 49, kdežto genotypy LE 172, M 4, LC 3 a LE 230 vykazují naopak nízké a záporné hodnoty efektů GCA. V otcovském souboru vysoké hod-

VI. Efekty GCA ($\hat{g}_i$ a $\hat{g}_j$) a SCA ($\hat{s}_{ij}$) a jejich variance pro znak X₅ (výnos zrna na rostlinu) — Effects of GCA ($\hat{g}_i$ and $\hat{g}_j$) and SCA ($\hat{s}_{ij}$) and their variance for X₅ trait (grain yield per plant)

Mateřské genotypy	$\hat{g}_i$	Otcovské genotypy ($\hat{s}_{ij}$)					σ^2_{gi}	σ^2_{si}
		VIR 44	LE 66	LD 10	LC 133	LC 138		
LD 80	-19,7	8,2	- 1,8	6,0	- 6,8	- 5,8	387,72	39,39
LC 49	25,8	16,0	0,1	-15,8	- 6,6	6,4	665,27	139,00
LE 172	-25,9	-24,5	23,1	- 1,8	5,3	- 2,1	670,44	283,96
LE 6	20,3	12,0	18,7	4,5	-26,0	- 9,2	411,72	310,10
LE 327	5,6	1,8	-20,0	8,5	1,8	7,9	30,99	126,74
EP 1	16,4	- 1,0	- 5,7	- 8,7	20,5	- 5,1	268,59	130,32
LC 119	-14,7	- 7,7	29,2	- 8,6	- 8,0	- 5,0	215,72	260,18
LC 40	- 0,7	2,3	5,5	- 3,2	7,0	-11,7	0,118	25,68
A 148	- 0,9	1,8	- 0,8	-11,4	-11,3	21,7	0,44	109,18
LD 29	7,8	-23,3	- 5,6	9,8	10,0	9,1	60,47	204,73
A 111	- 6,9	- 5,9	- 4,5	12,9	3,1	- 5,6	47,24	57,07
LC 4	18,3	- 8,1	0,0	4,2	20,0	-19,1	334,52	193,57
LN 29	30,4	- 3,2	- 1,0	3,5	8,0	- 7,4	923,79	27,02
LC 9	-12,9	0,8	- 3,9	1,6	- 2,1	3,6	166,04	0,40
LD 35	- 1,6	9,3	- 8,8	6,6	- 3,9	- 3,2	2,19	49,69
CE 121	12,9	2,2	0,4	16,6	-11,4	- 7,8	166,04	109,30
LC 74	16,2	- 5,3	-19,9	2,1	18,2	4,8	262,07	187,15
LC 3	- 3,9	13,9	-11,9	- 8,8	0,9	5,8	14,84	103,13
LD 30	-16,1	- 1,8	- 6,6	-13,3	0,5	21,2	258,84	159,80
M 2	-11,9	- 2,5	2,4	7,7	- 0,1	- 7,6	141,24	23,78
LD 37A	- 6,3	13,1	- 5,9	- 5,1	- 5,5	3,4	39,32	60,02
LE 230	- 9,8	7,5	2,2	7,1	- 8,5	- 8,3	95,67	54,63
M 4	-16,2	- 8,0	8,4	-10,4	3,0	7,0	262,07	66,64
LC 82	- 6,2	- 0,7	6,4	- 4,4	- 8,2	6,8	38,07	35,03
$\hat{g}_j$		-16,1	7,2	- 9,0	4,7	13,2		
σ^2_{gj}		257,08	49,71	78,86	19,95	172,10		
σ^2_{sj}		94,37	125,67	70,30	108,51	88,94		

noty efektů GCA byly stanoveny u genotypů LE 66 a LC 133, kdežto ostatní vykazují záporné hodnoty efektů, zejména VIR 44. Porovnání efektů SCA pro jednotlivé genotypy je vhodnější pomocí variancí těchto efektů. Vyšší variance vykazují genotypy LC 3, LC 82, LD 37A, EP 1 a zejména pak LE 6 a naopak nízké variance jsou u genotypů M 2, LC 4, LC 119 a LD 80. V mateřském souboru genotypů vykazuje vyšší varianci efektů GCA než SCA celkem 18 genotypů, v otcovském souboru pak tři genotypy, což ukazuje na převahu aditivního genového systému nad neaditivním.

V obou hodnocených znacích (výška rostliny a výška nasazení palice) lze ze šlechtitelského hlediska považovat za cennější ty genotypy, které hodnoty obou znaků v hybridních potomstvech snižují, tedy vykazují záporné hodnoty efektů kombinačních vlastností, avšak přitom vykazují vysoké hodnoty v dalších hospodářsky důležitých znacích, zejména ve výnosu.

Hodnocení znaku X_3 — délka stopky klasové, má význam především z hlediska posuzování postavení palice na rostlině. Delší stopka obvykle znamená různý stupeň převislosti klasu, kdežto krátká stopka jeho vzprámené postavení. Použité soubory genotypů vykazují v tomto znaku průkazné difference, které jsou dány jejich genetickou strukturou. Vyšší hodnoty efektů GCA a tedy převládající tendencí k prodlužování stopky klasové se vyznačují zejména genotypy LE 327, LE 230, LD 35 a EP 1 v mateřském souboru a LE 66 a LC 133 v otcovském souboru. Z porovnání variancí efektů GCA a SCA je zřejmé, že u 11 genotypů převládá aditivní genetický systém nad neaditivním, kdežto v otcovském souboru je u všech pěti genotypů převaha neaditivního systému.

Poléhavost rostlin (znak X_4) je významným hospodářským znakem, který však nelze obvykle objektivně hodnotit a jeho exprese je vázána na podmínky, které ji umožňují. V roce 1977 se takové podmínky v daném pokuse vyskytly (vysoká vlhkost půdy v důsledku srážek a větru). Vysokými efekty GCA, a tím tendencí k poléhavosti se vyznačují zejména genotypy LD 29, LD 30, A 148 a LE 327 v mateřském souboru a LD 10 a VIR 44 v otcovském souboru. Naopak záporné hodnoty, a tím nízkou poléhavost vykazují genotypy LC 49, CE 121, LC 82, LC 40 a M 2, v otcovském souboru pak zejména LC 133 a LC 138. Podle variancí efektů GCA a SCA převahu aditivního systému nad neaditivním projevuje 11 genotypů mateřského souboru a tři genotypy v otcovském souboru.

Znak X_5 — výnos zrna na rostlinu má poměrně široký rozsah variability. Podle efektů GCA nejvyššími hodnotami a tedy průměrně nejvyšším výnosem se vyznačují genotypy LN 29, LC 49, LE 6, LC 4, EP 1, LC 74 a CE 121 v mateřském souboru a LC 138 a LE 66 v otcovském souboru. Zápornými hodnotami efektů GCA a v průměru nejnižšími výnosy jsou charakterizovány genotypy LE 172, LD 80, LD 30, M 4, LC 119 a LC 9 v mateřském a VIR 44 a LD 10 v otcovském souboru. Převaha aditivního genového systému podle porovnání variačních efektů GCA a SCA se projevuje u 15 genotypů mateřského a tří genotypů otcovského souboru.

Klasifikaci genotypů podle efektů GCA v hodnocených znacích lze provádět na základě vymezení diferenční hranice. V závislosti na požadavcích je možné tyto hranice vymezovat volněji a nebo přísněji. Námi zvolená hranice 5 a 15 % z obecného průměru se ukázala empiricky jako vhodná pro rozlišení GCA genotypů podle nízké, střední a vysoké kombinační schopnosti.

Průměrná hodnota populace kříženců v souboru činila u znaku X_5 — výnos zrna na rostlinu 142,46 g, což je 100 %. Diferenční hranice pro nízkou a střední GCA je 5 %, tj. 7,12 g a pro střední a vysokou GCA pak při 15 % je 21,37 g.

Klasifikace genotypů podle efektů GCA je pak následující:

Hodnoty efektů GCA pro znak X₅

(-)	-21,37	-7,12	0	+7,12	+21,37	(+)
	15 %	5 %		5 %	15 %	
	vysoká	střední	nízká	střední	vysoká	
negativní	kombinační	schopnost	pozitivní	kombinační	schopnost	
	LE 172	LD 80	LE 327	LE 6	LN 29	
		LC 119	LC 40	EP 1	LC 49	
		LC 9	A 148	LD 29		
		LD 30	A 111	LC 4		
		M 2	LD 35	CE 121		
		LE 230	LC 3	LC 74		
		M 4	LD 37A	LC 138		
		VIR 44	LC 82			
		LD 10	LE 66			
			LC 133			

Vzhledem k podstatě hodnocení kombinačních vlastností je zřejmé, že uvedená klasifikace se vztahuje k danému souboru genotypů, použitých k faktoriálnímu systému párového křížení.

Analýza primárních dat z hodnocení pěti kvantitativních znaků kukuřice v rámci faktoriálního systému párového křížení a odpovídajících zkoušek ukazuje výhodnost jeho používání. Použití 29 genotypů pro dialelní křížení by znamenalo zkoušky 812, resp. 406 kombinací křížení v případě přímého a reciprokého, nebo pouze přímého dialelního křížení. V rámci faktoriálního systému párového křížení se jednalo pouze o 120 kombinací, přičemž hodnocení kombinačních vlastností (GCA a SCA) je stejné jako u dialelního křížení. Ještě výrazněji se faktoriální systém projevuje při hodnocení širších souborů genotypů.

DISKUSE

Použití faktoriálního systému párového křížení pro hodnocení kombinačních vlastností 29 genotypů a pěti kvantitativních znaků ukazuje, že získané informace o kombinačních vlastnostech jsou stejně spolehlivé jako při použití dialelního křížení, avšak při podstatně širším souboru genotypů, čímž splňuje požadavky šlechtitelské práce.

Údaje o kombinačních vlastnostech genotypů mají i další použitelnost pro kombinační křížení, zejména z hlediska předpovědi výkonu vyšších stupňů křížení.

Literatura

- EISEN, E. J.: A study of genetic combining ability among inbred lines of poultry in single crosses, double crosses and topcrosses. Diss. Abstr., 1298, 1965.
- SINGH, A.: Genotype — environment interaction in S₁ maize lines and their top-cross progenies. Indian J. Genet. Pl. Breed., 21, 1961, s. 153-163.
- SPRAQUE, G. F. — TATUM, L. A.: General vs. specific combining ability in single crosses of corn. J. Am. Soc. Agron., 34, 1942, s. 923-932.
- TURBIN, N. V. — CHOTYLEVA, L. V. — TARUTINA, L. A.: Diallelnyj analiz v selekciji rastenij. Minsk, 1974.
- VOŽDA, J.: Biometricko-genetický model faktoriálního systému párového křížení. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 4, s. 267-281.

Došlo dne 5. 11. 1979

ВОЖДА, Я. (Менделеев, Леднице на Мораве): Оценка комбинационных свойств генотипов с помощью факториальной системы парного скрещивания. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 1-10.

В работе описано применение факториальной системы парного скрещивания в оценке комбинационных свойств 29 генотипов кукурузы. Для оценки служил I. метод факториальной системы, в которой материнские и отцовские комплексы генотипов считаются источником фиксированных эффектов. Комбинационные свойства оценивали у 5 количественных признаков, полученные параметры приводятся в работе. На основе величин эффектов GCA разработана классификация генотипов по комбинационным свойствам.

факториальная система; парное скрещивание; комбинационные свойства; классификация ге-

VOŽDA, J. (Mendeleum, Lednice na Moravě): *Evaluation of the Combining Properties of Genotypes by Pair Crossing Factorial System*. Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 1-10.

The factorial system of pair crossing is applied to evaluate the combining ability of 29 maize genotypes. For evaluation, 1st method of the factorial system was used, with maternal and paternal populations of genotypes being considered as sources of fixed effects. Evaluation of combining ability was carried out with five quantitative traits and the obtained parameters are given. On the basis of the estimate of GCA effects, classification of genotypes according to combining ability is proposed and applied.

factorial system; pair crossing; combining ability; classification of genotypes

VOŽDA, J. (Mendeleum, Lednice na Moravě): *Bewertung der Kombinationseigenschaften der Genotype mittels des faktoriellen Systems der Paarkreuzung*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 1-10.

In der vorliegenden Arbeit wird die Applikation des faktoriellen Systems der Paarkreuzung zur Bewertung der Kombinationseignung von 29 Genotypen des Mais durchgeführt. Für die Bewertung wurde die 1. Methode des faktoriellen Systems angewandt, wo die mütterlichen und väterlichen Genotypgesamtheiten als Quellen fester Effekte betrachtet werden. Die Bewertung der Kombinationseignung wurde bei fünf quantitativen Merkmalen durchgeführt und es werden die ermittelten Parameter angeführt. Aufgrund der Schätzung der GCA-Effekte wird eine Klassifikation der Genotype gemäß den Kombinationseignung entworfen und angewandt.

Faktorielles System; Paarkreuzungen; Kombinationseignung

Adresa autora:

Dr. Jan Vožda, CSc., Mendeleum, vědecké pracoviště Vysoké školy zemědělské v Brně, 691 44 Lednice na Moravě

MOŽNOSTI POUŽITÍ VYBRANÝCH CHARAKTERISTIK KLÍČNÍCH ROSTLIN VE ŠLECHTĚNÍ PŠENICE JARNÍ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

L. Bláha, F. Mikala

BLÁHA, L. — MIKALA, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyň): *Možnosti použití vybraných charakteristik klíčnicích rostlin ve šlechtění pšenice* (*Triticum aestivum* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 11-17.

V práci je použit vztah některých vybraných charakteristik u klíčnicích rostlin odrůd pšenice jarní (*T. aestivum* L.) jako je obsah chlorofylu *a*, čerstvá hmotnost zárodečných kořínků, distribuce zásobních asimilátů z obilky do zárodečných kořínků a klíčků, hmotnost klíčnicích rostlin dosažená za jednotku času, poměr kořínků a klíčků (hmotnosti) k znakům naměřeným u dospělých rostlin a zejména k výnosovým prvkům. Z výsledků vyplývá, že průměrné fyziologické ukazatele rodičovských párů stanovené u pět dní starých klíčnicích rostlin jsou dobrými predikčními charakteristikami pro potomstva F_1 , F_2 . Jako dobrý ukazatel pro predikci výkonu příslušných potomstev se jeví koeficient podobnosti stanovený z ukazatelů naměřených u klíčnicích rostlin. Čím méně podobný je pár, tím vyšších hodnot je dosaženo u potomků. Negativní výsledky byly dosaženy u vztahu klíčnicí rostlina $\times$ dospělce dané odrůdy.

pšenice jarní; klíčnicí rostliny; dospělé rostliny; potomstva; predikce výkonu; dědičnost

Jednou z možných příčin fyziologických korelací může být geneticky zafixovaný poměr některých růstových látek či exprese genů pro jejich syntézu během ontogeneze nebo za jiných vhodných podmínek. K výkladu fyziologických korelací lze přistupovat z různých pozic. Tak například korelace podzemní $\times$ nadzemní hmota rostliny možno vysvětlovat z různých hledisek, a to podle funkcí orgánů nebo stupněm vzájemné závislosti dané těmito funkcemi. Jako další příklad je možné uvést i korelace mezi bílkovinným a cukerným metabolismem kořenů a nadzemních částí rostliny. Fyziologické korelace je možné rozeznávat na úrovni buňky nebo na úrovni individua (Beneš, Krekula, 1979). Jistou analogií některých fyziologických korelací u dospělých rostlin by mohly být i některé vztahy u klíčenců. Jak z dílčích, tak z komplexních charakteristik mladých rostlin nebo klíčenců (někdy na úrovni biochemických sledování vlastností enzymů) lze provádět do určité míry predikce hodnot znaků u dospělých rostlin (Welch, 1976; Foltýn, 1976; Meyer, Alston, 1978; Miller, Atkins, 1979), a lze tedy předpokládat možnosti využití některých fyziologických korelací (resp. charakteristik) u klíčenců ve šlechtění na výnosové prvky a při predikcích vývoje rostlin. První dílčí úspěchy takto pojaté problematiky byly již dosaženy u čiroku (Jordan et al., 1979; Miller, Atkins, 1979) a základní práci v české literatuře je práce akademika Dostála (1959).

Cílem naší práce je ověřit možnosti předpovědět výkony F_1 a F_2 generací včetně selekčního zisku na základě studia klíčních rostlin pšenice jarní.

MATERIÁL A METODY

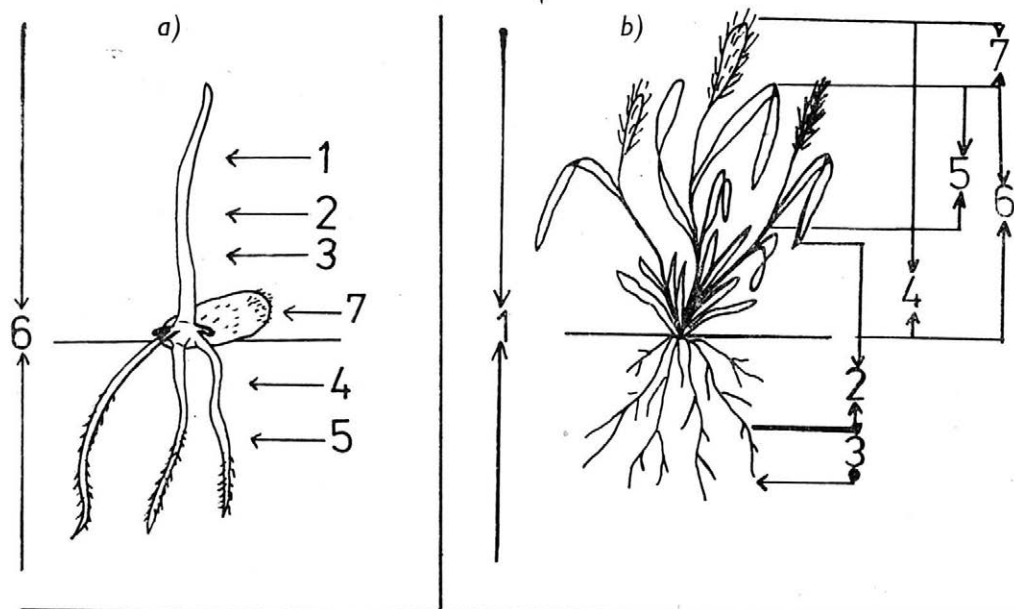
Ve dvou pokusných ročnících jsme hodnotili polní pokusy s 16 rodičovskými páry a F_1 a F_2 potomstvy na lokalitě Praha - Ruzyně (jedná se tudíž o poloviční sérii). Pokus byl založen formou jednoduché mříže při sponu setí 5 X 15 cm. U rodičů (odrážky 'Forlani', 'Solo', 'Capega', 'N 67-M1', 'Janus', 'Zlatka', 'Sirius', 'Samos', 'Stupická vouska', 'Sadovka raznozejka', 'Norin', 'Urbanka', 'Mephisto', 'Fundus', 'Arabel', 'Heines Koga', 'Kalif', 'Captaf', 'Sicco', 'M50-B21', 'Curawa', 'Fremont', 'Bounty', 'Regulus', 'Siete Cerros', 'Bali', 'US-67') a potomstev jsme hodnotili následující znaky: délka klasu, počet klásků v klasu, počet zrn v klasu, hmotnost zrna v klasu, počet odnoží, hmotnost slámy, délka slámy. V Petriho miskách (d = 20 cm) na filtračním papíře zvlhčovaném destilovanou vodou jsme ve třech opakováních hodnotili klíčící rostliny ve stáří pěti dní (po dvaceti rostlinách z každé Petriho misky). Rostliny jsme kultivovali při teplotě 23–26 °C za přirozeného osvětlení ve fytotronu. U klíčících rostlin jsme hodnotili následující znaky: čerstvá hmotnost a hmotnost sušiny prvního listu jedince, totéž u kořenů, poměr kořeny/nadzemní hmota u sušiny i čerstvé hmoty, celková sušina mladé rostliny po oddělení zrna a rychlost tvorby chlorofylu (jeho obsah) za pět dní po vyklíčení. Obsah chlorofylů a i b jsme zjišťovali spektrofotometricky na přístroji Spekol (Šesták, Čatský, 1966). Sušinu zrna odrůd (stejně velikosti a ze stejného ročníku z pokusné lokality Praha - Ruzyně) jsme stanovili při teplotě 75 °C vysoušením až do konstantní hmotnosti a sušinu rostlin ve vysoušečkách při 80–90 °C po počáteční teplotě 105 °C. Hodnocené korelační vztahy mezi fyziologickými hodnotami klíčících rostlin jednotlivých odrůd, koeficientem podobnosti rodičů a důležitými hospodářskými znaky potomků (F_1 , F_2 , selekční zisk F_2) jsou uvedeny v přehledu v kapitole Výsledky. Za účelem porovnání jednotlivých znaků mezi sebou a pro výpočty průměrných ukazatelů potomstev byly příslušné hodnoty transformovány. Pokud není uvedeno jinak, výrazy F_1 generace, F_2 generace, klíčící rostliny atd. značí vždy průměr ze všech hodnot měřených a transformovaných znaků.

Na obr. 1 jsou uvedeny vztahy, které jsou v souvislosti s danou problematikou uváděny v literatuře.

VÝSLEDKY

Při vyhodnocení průměrných charakteristik klíčících rostlin, tj. statistický průměr (ze znaků transformovaných), a rostlin v plné zralosti sledovaného osuboru rodičovských odrůd nebyl zjištěn žádný významný vztah. Hodnoty korelačních koeficientů jsou převážně záporné, nevýznamné.

Kladné hodnoty byly zjištěny při testování průměrných hodnot rodičovských párů, tj. z fyziologických ukazatelů u klíčících rostlin a jednotlivých hodnot či průměrných výkonů F_1 a F_2 generací. Získané ukazatele nepřímě potvrzují domněnku o závislosti mezi korelačními vztahy u klíčících rostlin a rostlin v plné zralosti a je možné je použít při predikci výkonů potomstev F_1 , F_2 a selekčního zisku v F_2 generaci jak u jednotlivých znaků, tak u průměrných výkonů jednotlivých potomstev. Rychlost tvorby chlorofylu (obsah chlorofylu a za pět dní po vysetí) se zdála pro výkon rostlin poměrně dobrým predikčním ukazatelem. Obdobná souvislost byla zjištěna mezi hmotností kořenů a nadzemních částí (čerstvá hmota). Čím více zásobních asimilátů je přesunuto z obilky do zárodečných kořínků, tím je potomstvo více výkonné.



1. Znaký a vztahy hodnocené u klíčících rostlin a dospělých rostlin (tj. u rostlin s ukončeným vegetativním růstem) — Traits and relationships evaluated in seedlings and mature plants (i. e. in plants with completed vegetative growth)

a) klíčící rostlina: 1 — obsah chlorofylů (a, b), 2 — sušina nadzemní části, 3 — čerstvá hmotnost nadzemní části, 4 — čerstvá hmotnost kořínku, 5 — sušina kořínku, 6 — poměr kořeny/nadzemní část u sušiny, tj. distribuce zásobních asimilátů, 7 — sušina zrna

b) rostlina v plné zralosti: 1 — nadzemní X podzemní hmota, 2 — list X kořeny, 3 — apikální dominance u kořenů, 4 — apikální dominance, 5 — list X odnože, 6 — list X úžlabní pupeny, 7 — list X generativní orgány

Některé znaky, které bylo třeba vyhodnotit na základě daných korelací pro praktické účely, jsou uvedeny v metodice.

Při zjednodušené simulaci selekčního zisku v F_2 generacích jsme vždy použili 10 % nejvýkonnějších jedinců u dané populace a daného kritéria (znaku). Použití koeficientů podobnosti (resp. nepodobnosti) rodičovských komponent pro předpověď výkonu (Bláha, Martinek, 1979) bylo dosaženo kladných výsledků jak při aplikaci fyziologických měření u klíčících rostlin, tak při zpracování morfologických charakteristik včetně výnosových prvků u rodičů. Oproti očekávání je však podstatně vhodnější výpočet predikčního ukazatele z údajů morfologických; dvakrát přesnější, hodnota korelací mezi stupněm nepodobnosti a výkonem potomstev se pohybuje od +0,40 do +0,96.

Při sledování dědičnosti studovaných znaků u klíčících rostlin nelze vyvodit jednoznačné závěry, protože byla sledována pouze do F_1 generací. Tak např. u sušiny klíčících rostlin pět dní starých po oddělení zrna (tj. u znaku, který kladně koreluje s výnosovými prvky potomků i s celým průměrným výkonem generací) byla ve čtyřech případech zaznamenávána superdominance, v jednom případě neúplná dominance, ve dvou případech intermediární způsob dědění, ve čtyřech případech byla F_1 generace horší než poměr rodičů a ve třech případech byla F_1 generace horší než horší rodič.

Pro nedostatek materiálu (F_1 generace) nebylo možné analyzovat dědičné založení obsahu chlorofylu u klíčnicích rostlin. U poměru hmotností kořenů a nadzemní části se zjistila následující dědičnost: v 10 případech byla zaznamenána superdominance a ve čtyřech případech byla hodnota nižší jak u horšího rodiče.

Vztah průměrných ukazatelů vypočtených z charakteristik klíčnicích rostlin a dospělých rostlin (obecně u všech odrůd)

klíčnicí rostliny $\times$ délka slámy	—0,01
klíčnicí rostliny $\times$ hmotnost zrna v klasu	—0,29
klíčnicí rostliny $\times$ počet zrna na klas	—0,17
klíčnicí rostliny $\times$ hmotnost slámy	—0,11

Obdobný vztah hodnot získaných u klíčnicích rostlin ke znakům F_1 generací

klíčnicí rostliny $\times$ průměr F_1 generací	+0,71++
klíčnicí rostliny $\times$ hmotnost zrna v klasu	+0,31
obsah chlorofylu a klíčnicích rostlin $\times$ hmotnost zrna v klasu	0,39
obsah chlorofylu a klíčnicích rostlin $\times$ hmotnost nadzemní hmoty	+0,54+
klíčnicí rostliny $\times$ počet odnoží	+0,71++
obsah chlorofylu a klíčnicích rostlin + poměr kořeny/nadzemní hmota $\times$ hmotnost zrna v klasu	+0,49+

Obdobný vztah hodnot získaných u klíčnicích rostlin ke znakům F_2 generací

klíčnicí rostliny $\times$ hmotnost zrna v klasu	+0,22
obsah chlorofylu a klíčnicích rostlin $\times$ hmotnost nadzemní hmoty	+0,39
klíčnicí rostliny $\times$ počet plodných odnoží	+0,03
obsah chlorofylu a klíčnicích rostlin $\times$ výkon F_2 generace	+0,32
klíčnicí rostliny $\times$ průměr F_2 generace	+0,21
klíčnicí rostliny $\times$ selekční zisk F_2 generace	+0,35
obsah chlorofylu a klíčnicích rostlin $\times$ selekční zisk F_2 generací	+0,18

Vztah koeficientů podobnosti, vypočtených z fyziologických hodnot klíčnicích rostlin (rodičů), k údajům F_1 a F_2 generací

podobnost $\times$ průměr F_1	+0,31
podobnost $\times$ hmotnost zrna v klasu F_1	+0,26
podobnost $\times$ počet zrn F_1	+0,27
podobnost $\times$ průměr F_2 generace	+0,28
podobnost $\times$ selekční zisk v F_2	+0,76++
podobnost $\times$ hmotnost zrna v F_2	+0,41
podobnost $\times$ počet zrn v F_2	+0,47+

DISKUSE

Prací, týkajících se znaků u klíčnicích rostlin a jejich vztahu ke znakům u dospělých rostlin, je velmi málo. Na druhé straně je však možné čerpat informace z prací s dílčí problematikou. Welch (1977) se zabývá vitalitou klíčnicích rostlin a výnosem ve vztahu k obsahu bílkovin v zrně. Lokalizací růstových látek v pšeničném zrně se zabývá Thomas et al. (1978). Bhatt (1970), Foltýn (1976), Remison a Snaydon (1978) publikovali práce klasifikující vztah kořenové soustavy k výnosu. Růst a vývoj embryí pšenice hodnotí Nagato (1978). Ješko (1977) a Ješko, Throughton (1978) posuzují vztah kořenové hmoty a fotosyntézy. Význam obsahu chlorofylu jakožto znaku použitelného ve šlechtění se zabývá Planchon (1976) a genetikou fotosyntézy Avratovščuková (1977). Vztahem metabolismu kořenů k produktivitě rostlin se zabývá Alechina et al. (1978). Korelace podzemní $\times$

X nadzemní hmota může být částečně zkreslena tím, že jsou hodnoceny pouze zárodečné kořeny. Pro morfologické i anatomické hodnocení rostlin jsou vhodné práce, které publikovali Esau (1979) nebo Rovenská (1968) a Rovenská et al. (1975). Variabilitu výsledků polních pokusů je možné též spatřovat v konkurenčních vztazích nejen nadzemních, ale i podzemních orgánů rostliny (Remison, Snaydon, 1978). Za dosud nejúspěšnější lze považovat výsledky Millera a Atkinse (1979), kteří při srovnání vztahu hmotnosti embrya a růstu klíčnicích rostlin čiroku k výnosu dosáhli kladných a slibných výsledků při hodnocení vztahu polních a laboratorních pokusů. Rozličný způsob dědění uvedených znaků (hmotnost embrya, výnos) je možné vysvětlit tak, že vztah dominance a recesivity je relativní a platí jen pro určitý komplex znaků. Změna systému znaků vede ke změně vztahů dominance a recesivity (Miadoková, Dubovský, 1978).

Obrátíme-li pozornost k měření obsahu chlorofylu v naší práci, vycházelo se z metod, které uvádí Šesták a Čatský (1966). Obsah chlorofylu mohl být vztažen na čerstvou hmotnost, protože v mikroklimatu Petriho misky s vysokou relativní vlhkostí nemohlo dojít k vytvoření většího vodního sytostního deficitu.

Hmotnost sušiny zrn ovlivňuje pozitivně výnosové prvky, o čemž svědčí pozitivní korelace, kterou jsme zjistili (+0,36). Predikční ukazatelé mohou být také ovlivněni nedědičnou variabilitou způsobenou osivem z různých lokalit. Samozřejmě jiná je otázka hmotnosti zrna podmíněná dědičně. Doba pro hodnocení klíčnicích rostlin (pět dní) byla odvozena jak empiricky (nejvyšší hodnoty korelačních koeficientů), tak i z důvodů čistě teoretických, neboť v této době je ještě přísun asimilátů zajištěn do kořenů a klíčků prakticky pouze z obilky. Z těchto důvodů není tedy možné prodoužit dobu pozorování nad pět dní.

Uváděné hodnoty korelačních koeficientů na základě našich pokusů by mohly být ještě vyšší v případě, že by jedna či dvě odrůdy ze série použitých odrůd byly vynechány. Jedná se o odrůdy s pomalejším počátečním růstem. Z matematického hlediska (korelace) by takový přístup byl však nesprávný. Je však možné, že se jedná o retardaci čistě fyziologického charakteru (Côme, 1970).

Literatura

- ALECHINA, N. D. — BOČVAROV, P. Z. — ANDREJENKO, S. S.: Prevraščeniya mečennych organičeskich kislot v kornjach pšenice, različajuščichsja po produktivnosti. Obmen aminokislot. Biol. Nauki, 1978, č. 7, s. 99-106.
- AVRATOVŠČUKOVÁ, N.: Genetika fotosyntézy. Stud. Inform. ÚVTIZ, 1977, č. 1.
- BENEŠ, K. — KREKULE, J.: Růstové látky rostlin v rámci studia regulací biologických jevů. Biol. listy, 43, 1979, č. 2, s. 115-131.
- BHATT, G. M.: Multivariate analysis approached to selection of parents for hybridization aiming at yield improvement in self-pollinated crops. Aust. J. agric. Res., 21, 1970, s. 1-7.
- BLÁHA, L. — MARTINEK, V.: Využití koeficientu podobnosti v genetice a šlechtění. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, č. 4, s. 241-252.
- CÔME, D.: Les obstacles à la germination. Paris, Masson et Cie 1970.
- DOSTÁL, R.: Celistvost rostliny. Praha, SZN 1959.
- ESAU, K.: Anatomy of seed plants. New York, John Wiley and Sons. 1977.
- FOLTÝN, J.: Kořenová soustava v intenzivní výrobě obilovin. Agrochémia, 16, 1976, č. 5, s. 142-143.

- JEŠKO, T.: Význam koreňa pre fotosyntetickú aktivitu rastliny. Zbor. Ref. „Dni rastlinnej fyziológie I“, Bratislava 1977, s. 138-141.
- JEŠKO, T. — TROUGHTON, A.: Root tips removal in relation to net photosynthesis and growth in *Lolium perenne* L. Biológia, Bratisl., 33, 1978, č. 1, s. 65-71.
- JORDAN, W. R. — MILLER, F. R. — MORRIS, D. W.: Genetic variation and shoot growth of Sorghum in hydroponics. Crop Sci., 19, 1979, č. 4, s. 468-472.
- MEYER, S. W. — ALSTON, A. M.: Wheat responses to seminal root geometry and subsoil water. Agron. J., 70, 1978, s. 981-986.
- MIADOKOVÁ, E. — DUBOVSKÝ, J.: Vzťahy dominance a recesivity. Biol. Listy, 43, 1978, č. 4, s. 258-268.
- MILLER, I. L. — ATKINS, R. E.: Comparisons of embryo weight and seedling growth in grain Sorghum parents and hybrids. Iowa St. J. Res., 53, 1979, č. 4, s. 273-282.
- NAGATO, Y.: Analyses of growth of embryo in some Gramineae. Jap. J. Breed., 28, 1978, č. 2, s. 97-105.
- PLANCHON, C.: Essai de détermination des critères physiologiques en vue de l'amélioration du blé tendre. Les facteurs de la photosynthèse de la dernière feuille. Annls. Amél. Pl., 26, 1976, č. 4, s. 717-734.
- REMISON, S. V. — SNAYDON, R. W.: Yield, seasonal changes in root competitive ability and competition for nutrients among grass species. J. agric. Sci., Camb., 90, 1978, s. 115-124.
- ROVENSKÁ, J.: Anatomický atlas pšenice. Praha, Academia 1968.
- ROVENSKÁ, J. — NOVOTNÁ, J. — OPATRŇ, Z.: Využití anatomie a anatomických metod ve šlechtitelské praxi. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 11, 1975, č. 2, s. I-XX (Příloha).
- SESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J. a kol.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, 1966, s. 335-363.
- THOMAS, T. H. — KHAN, A. A. — O'TOOLE, P. F.: The location of cytokinins and gibberellins in wheat seed. Physiologia Pl., 42, 1978, s. 61-66.
- WELCH, R. W.: Seedling vigour and grain yield of cereals grown from seeds of varying protein content. J. agric. Sci., Camb., 88, 1977, s. 119-125.

Došlo dne 27. 12. 1979

БЛАГА, Л. — МИКАЛА, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Возможности использования некоторых характеристик всхожих растений в селекции пшеницы (*Triticum aestivum* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 11-17.

В работе использовали зависимость между некоторыми характеристиками у всхожих растений пшеницы яровой (*Triticum aestivum* L.), как содержание хлорофилла *a*, свежая масса зародышевых корешков, распределение запасных ассимилятов из зерновки в зародышевые корешки и ростки, масса всхожих растений, достигнутая за единицу времени, отношение корешков и ростков (массы) к признакам, замеренным у взрослых растений, в особенности же к элементам урожая. Из результатов очевидно, что средние физиологические показатели родительских пар, установленные у пятидневных всходов, являются хорошими прогнозными характеристиками для потомства *F*₁ и *F*₂. В качестве хорошего показателя для прогноза продуктивности соответствующих потомств, представляется коэффициент подобия, установленный на основании показателей, замеренных у всхожих растений. Чем меньше сходства пара имеет, тем более высоких значений достигается у потомков. Отрицательные результаты были получены у зависимости между всхожим растением и взрослой особью данного сорта.

пшеница яровая; всхожие растения; взрослые растения; потомства; прогноз продуктивности; наследственность

BLÁHA, L. — MIKALA, F. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyň): Possibilities of Using of Some Characteristics of the Seedlings in the Breeding of Wheat (*Triticum aestivum* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 11-17. The relationship of some characteristics in the seedlings of the cultivars of spring wheat (*T. aestivum*), such as the content of chlorophyll *a*, fresh weight of primordial roots, distribution of store assimilates from kernel to primordial roots and germs,

seedling weight obtained for a time unit, ratio (weight) of rootlets and germs on the one hand, and the parameters measured in mature plants, mainly yield components, on the other, was used in the study. It follows from the results that the average physiological parameters of the parent pairs, determined in five-day-old seedlings, are good prediction characteristics for the F₁ and F₂ progenies. The similarity coefficient, determined from the parameters measured in the seedlings, appears to be a good trait to be used for the prediction of the performance of the studied progenies. The lower the similarity in the pair, the higher the values obtained in the progenies. Negative results were obtained in the relationship between the seedling and the mature plant of the given cultivar.

spring wheat; seedlings; mature plants; progenies; performance prediction; inheritance

BLÁHA, L. — MIKALA, F. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Möglichkeiten der Ausnutzung ausgewählter Charakteristiken den Keimpflanzen bei der Weizenzüchtung (Triticum aestivum L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 11-17.

In der vorliegenden Arbeit wird die Beziehung einiger ausgewählter Charakteristiken bei den Keimpflanzen des Sommerweizens (*T. aestivum* L.), wie der Gehalt an Chlorophyll *a*, Frischmasse der Keimwurzeln, Distribution der Vorratsassimilate aus der Getreidefrucht in die Keimwurzeln und Keime, die in einer Zeiteinheit erreichte Masse der Keimpflanzen, Verhältnis der Masse der Wurzeln und der Keime zu den bei erwachsenen Pflanzen gemessenen Merkmalen und namentlich zu den Ertragselementen benutzt. Aus den erreichten Ergebnissen folgt, daß die mittleren physiologischen Kennwerte der Elternpaare, die bei fünf Tage alten Keimpflanzen bestimmt wurden, gute prädikative Charakteristiken für die F₁- und F₂-Nachkommenschaften darstellen. Als ein guter Anzeiger für die Aussage der Leistung der diesbezüglichen Nachkommenschaften zeigt sich der Ähnlichkeitskoeffizient, der aus den bei den Keimpflanzen gemessenen Anzeigern zusammengesetzt wurde. Je weniger sich ein Paar ähnlich ist, desto höhere Werte werden bei der Nachkommenschaft erreicht. Negative Ergebnisse wurden bei der Beziehung einer Keimpflanze X erwachsene Pflanze der gegebenen Sorte erreicht.

Sommerweizen; Keimpflanzen; erwachsene Pflanzen; Nachkommenschaften; Voraussage der Leistung; Erblichkeit

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Bláha, CSc., ing. František Mikala, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

GENETIKA I SELEKCIJA VINOGRADA NA IMMUNITET

GENETIKA A SELEKCE RÉVY VINNÉ NA REZISTENCI

Ukrajinská akademie věd, Kyjev 1978, 284 str.

Soubor přednášek, přednesených na speciálním sympoziu, obsahuje 40 samostatných vědeckých prací týkajících se genetiky a selekce révy vinné na rezistenci proti škodlivým činitelům. Hlavní zřetel byl věnován révokazu, v menší míře peronospoře, oidiu, mrazu a jiným škodám vznikajícím na révě. V tomto směru jde o jedinečný souhrn prací, využívajících křížení a dědičnosti k získání imunních populací révy a má proto zcela zvláštní důležitost. Jeho význam je především v tom, že jsou v něm shrnuty genetické práce, výhradně prováděné v SSSR. Podobný souhrn ve vinařské literatuře jiných států nebyl dosud vydán. Pro naše podmínky je důležitý především tím, že jasně osvětluje a vyhraňuje řídicí linie pro genetické práce k dosažení imunity proti škodlivým činitelům u révy, jakmile s nimi bude započato a o jejichž nutnosti není pochyb.

I když je možné připustit, že pro naše vinohradnictví, založené na výsadbách révy štěpované na révě podnožové a rezistentní proti révokazu, není dosažení rezistence aktuální, jsou pro naše podmínky zajímavé práce např. o diagnostice charakteristických znaků, naznačujících rezistenci proti některému škodlivému činiteli, čímž se urychlí průběh celého postupu prací.

Vedle zmíněných prací, týkajících se dědičnosti a imunity révy vinné jsou uvedena i pojednání širšího dosahu, např. metody urychlení selekčních prací pro dosažení komplexní imunity révy (Borisovskij, N. N.), biochemické problémy patogeneze a imunity (Rubin, V. A.), které mají mimořádný význam pro veškeré genetické práce v naznačeném sektoru a v podmínkách našeho vinařství.

Výsledky prací shromážděné v tomto souboru a jejich metodiky by se měly stát podkladem a směrnici pro všechny další práce v tomto směru.

Doc. J. Blaha

VLIV INZUCHTU NA ZMĚNY V OBSAHU SUŠINY A DUSÍKATÝCH LÁTEK *BRASSICA OLERACEA* L.

K. Schwammenhöferová-Stránská

SCHWAMMENHÖFEROVÁ-STRÁNSKÁ, K. (Ústav experimentální botaniky ČSAV — Výzkumná základna, Alšovice): *Vliv inzuchtů na změny v obsahu sušiny a dusíkatých látek Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 19-25.

V práci byl sledován vliv inzuchtů ve dvou selfovaných generacích *Brassica oleracea* L. a výsledky srovnány s kontrolními odrůdami. Hodnotili jsme dvě variety, var. *medullosa* Thellg. (10 odrůd) a var. *acephala* Helm (10 odrůd), u nichž jsme sledovali znaky: sušina (%), dusík v sušině (%) a bílkoviny v zelené hmotě (%). Bylo zjištěno, že selfováním se statisticky průkazně snižuje i obsah sušiny a dusíkatých látek. V generaci I₂ dochází k zužování variability těchto znaků u obou variet. Rozdíly byly zaznamenány i v jednotlivých patrech rostliny — obsah sušiny a nutričních hodnot se zvyšuje od spodních pater nahoru a vyšší obsah je všeobecně v listech než stonku. Statisticky průkazně lepší než průměr všech odrůd byla u var. *medullosa* ve všech třech sledovaných generacích u znaku dusík v sušině a bílkoviny v zelené hmotě odrůda 'Diepholzer blauer' a u var. *acephala* v obsahu sušiny odrůdy 'Caulet de Flandre' a 'Niebieska', v obsahu dusíku a bílkovin odrůda 'Niebieska'.

Brassica oleracea L.; varieta *medullosa* Thellg.; varieta *acephala* Helm.; odrůdy; I₁ a I₂ generace

Pokles ve výnosu kvantitativních znaků po inzuchtě u cizosprašných rostlin včetně krmných košťálovin je všeobecným jevem. Totéž platí pro sušinu a dusíkaté látky.

Problémy inzuchtů se zabývalo mnoho autorů, ať již se jednalo o získání homozygotního materiálu nebo byl předběžný inzucht používán pro získání kvalitnějších a výnosově lepších hybridů (H o n m a, 1965; J o h n s t o n, 1968; W a t t s, 1970).

V této práci shrnujeme výsledky sledování poklesu v obsahu sušiny a dusíkatých látek u vybraných odrůd v I₁ a I₂ generace během jednoho pokusného roku.

MATERIÁL A METODY

Do práce jsme zařadili dvě variety *B. oleracea* L., var. *medullosa* Thellg. a var. *acephala* Helm., z nichž každá byla zastoupena 10 odrůdami. Pokus jsme založili na Výzkumné základně ČSAV v Alšovicích v r. 1972 (po provedených autogamiích v minulých letech) ve čtyřech opakováních ve znárodnělých blocích, přičemž jsme použili celkem 20 rostlin z každé varianty. Sledovali jsme celkem 12 znaků, v této práci uvádíme pouze výsledky sušiny a dusíkatých látek. Bližší metodika je uvedena v práci Schwammenhöferové (1980a, b).

K chemickým rozborům jsme použili vzorky z listů (zahrnující čepel a řapík) a pro kontrolu i stonky. Rozbory jsme dělali mikrokjeldahlovou metodou, pod vedením ing. M. Maryška. Při stanovení jsme sledovali obsah sušiny v %, dusík v sušině v % a bílkoviny v zelené hmotě v %. Výsledky jsme zpracovali statisticky analýzou rozptylu a *t*-testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty jednotlivých znaků u sledovaných odrůd v I_1 a I_2 generaci jsou uvedeny v tab. I pro varietu *medullosa* a v tab. II pro varietu *acephala*. Jak je patrné z tab. I, v obsahu dusíku a bílkovin v obou inbredních generacích (včetně kontrol) si nejlepší výsledky udržuje odrůda 'Diepholzer blauer', v ostatních případech ani jedna ze sledovaných odrůd není statisticky průkazně lepší než průměr sledovaných 10 odrůd. V obsahu sušiny jsou statisticky průkazně lepší než průměr 10 odrůd odrůdy 'Caulet de Flandre' a 'Niebieska', v obsahu dusíku a bílkovin odrůda 'Niebieska' (tab. II).

Na silný vliv inbrídingu upozorňuje Watts (1970), který uvádí, že selfování pro jednu generaci redukovalo celkovou hmotnost rostliny krmné kapusty o 21,26, resp. 44 %. Rovněž v naší práci, jak u sušiny a dusíkatých látek, tak u dalších devíti kvantitativních znaků, jsme se ve všech případech setkali s nápadným poklesem hodnot v I_1 generaci a mnohem silnějším, statisticky vysoce průkazným poklesem v I_2 generaci. Průkazné a vysoce průkazné difference v sušině a dusíkatých látkách mezi inbredními liniemi a kontrolními odrůdami jsou patrné z obou tabulek a jsou označeny hvězdičkou před jednotlivými hodnotami znaků.

Tento pokles v obsahu dusíkatých látek ukazuje na silný vliv inzuchtů, který vede také k menším rozdílům mezi průměrnými hodnotami odrůd. Ještě výraznější je pokles hodnot v I_2 generaci a nepatrné rozdíly v hodnotách znaků mezi odrůdami ukazují, že obě variety tvoří dva ucelené soubory. Méně podléhají inzuchtů hodnoty u odrůd 'Diepholzer blauer', 'Caulet de Flandre' a 'Niebieska', které v obsahu sušiny a dusíkatých látek jsou výnosově lepší než ostatní zkoušené odrůdy. Výsledky dále potvrzují i závěry Schweigera a Meinla (1967) a dalších autorů, že vyrovnanější a méně variabilní jsou odrůdy var. *medullosa* než var. *acephala*, jak se projevilo v I_2 generaci.

Na doplnění této práce ještě uvádíme výsledky našich nepublikovaných pokusů: v jednotlivých inbredních generacích se liší obsah sušiny a dusíkatých látek v jednotlivých patrech rostliny. Nejnížší obsah je opět ve spodních částech rostliny, ve středu rostliny dochází k zvýšení a nejvyšší obsah sušiny a dusíkatých látek je v nejvyšších patrech a meristematických částech rostliny. Stejně tomu je i u stonku. Celkový obsah sušiny a dusíkatých látek je všeobecně lepší v listech než ve stonku (tab. III). Toto platí pro všechny odrůdy jak variety *medullosa*, tak var. *acephala* (Schwammenhöferová, 1980a) a tato závislost je patrná i u inbredních linií.

I. Průměrné hodnoty sledovaných znaků u inzuchtů variety *medullosa* — The average values of the traits studied in the inbreeding of the *medullosa* variety

Znak	Odrůda	Kontrola	I ₁	I ₂
Sušina v %	Miln's Marrow Stem Kale	13,71	**11,30-	**10,32
	Marrow Stem Green	13,80	**11,91	**10,00
	Moellier blanc	13,83	**11,33	**10,30
	Giganta	14,00	**12,55	**10,55
	Krasa	13,52	**11,71	**10,70
	Zelenaja mozgovaja vologodskaja	13,40	**12,40	**10,81
	Markanta	13,77	**12,00	**10,51
	Markstammkohl hoher grüner	13,82	**11,75	**10,75
	Gültzower grüner	14,10	**12,00	**11,00
	Diepholzer blauer	14,30	**12,51	**11,30
	Ø všech odrůd	13,83	**11,95	**10,62
Dusík v sušině v %	Miln's Marrow Stem Kale	3,40	* 3,20	** 2,91
	Marrow Stem Green	3,51	** 3,23	** 2,90
	Moellier blanc	3,43	3,31	** 2,94
	Giganta	3,30-	3,30	** 2,83
	Krasa	3,82++	** 3,34	** 2,80
	Zelenaja mozgovaja vologodskaja	3,77+	** 3,17	** 2,81
	Markanta	3,21--	* 3,00-	** 2,70
	Markstammkohl hoher grüner	3,33-	* 3,10	** 2,83
	Gültzower grüner	3,67	** 3,16	** 2,80
	Diepholzer blauer	4,00++	** 3,55++	** 3,16++
	Ø všech odrůd	3,54	** 3,24	** 2,87
Bílkoviny v zelené hmotě v %	Miln's Marrow Stem Kale	2,90	** 2,30	** 1,92
	Marrow Stem Green	2,95	** 2,39	** 1,80
	Moellier blanc	3,00	** 2,44	** 1,96
	Giganta	2,85	2,76	** 1,90
	Krasa	3,26	** 2,80	** 1,98
	Zelenaja mozgovaja vologodskaja	3,12	** 2,46	** 1,86
	Markanta	2,74	* 2,30	** 1,70
	Markstammkohl hoher grüner	2,87	* 2,42	** 1,85
	Gültzower grüner	3,19	** 2,48	** 1,91
	Diepholzer blauer	3,64++	** 2,93+	** 2,38+
	Ø všech odrůd	3,05	** 2,53	** 1,93
	Sušina v %	Dusík v sušině v %	Bílkoviny v zelené hmotě v %	
Minimálně průkazný rozdíl	0,65	0,20	0,35	
Vysoce průkazný rozdíl	0,85	0,26	0,47	

+ statisticky průkazně nebo ++ statisticky vysoce průkazně lepší než průměr všech odrůd
 - statisticky průkazně nebo -- statisticky vysoce průkazně horší než průměr všech odrůd
 * statisticky průkazně nebo ** statisticky vysoce průkazně horší než kontrolní odrůda

II. Průměrné hodnoty sledovaných znaků u inzuchtů variety *acephala* — The average values of the traits studied in the inbreeding of the *acephala* variety

Znak	Odrůda	Kontrola	I ₁	I ₂
Sušina v %	Krmná kapusta běžně pěstovaná	13,24	**11,15	**10,11-
	Fólia	13,91	**10,93	**10,56-
	Wintergrün	13,46	**10,90	**11,14
	Korso	13,64	**11,87	**11,17
	Cavalier	13,63	**11,75	**10,45
	Fourrager de la Sarthe	13,71	**11,34	**10,92
	Chou branchu du Poitou	13,94	**12,32+	**10,54
	Lacta	13,18	**10,54--	**10,35
	Caulet de Flandre	13,90	**12,87++	**11,44+
	Niebieska	13,10	**12,31+	**11,62++
	Ø všech odrůd	13,57	**11,60	**10,83
Dusík v sušině v %	Krmná kapusta běžně pěstovaná	3,51	** 3,22	** 2,74
	Fólia	3,53	** 3,23	** 2,81
	Wintergrün	3,33	** 3,00	** 2,63
	Korso	3,21	* 3,00	** 2,65
	Cavalier	3,55	** 3,00	** 2,82
	Fourrager de la Sarthe	3,51	** 3,14	** 2,80
	Chou branchu du Poitou	3,47	3,30	** 3,00
	Lacta	3,20-	* 3,00	** 2,75
	Caulet de Flandre	3,40	** 3,00	** 2,90
	Niebieska	3,63+	** 3,32+	** 3,11++
	Ø všech odrůd	3,43	** 3,12	** 2,82
Bílkoviny v zelené hmotě v %	Krmná kapusta běžně pěstovaná	2,70	** 2,30	** 1,70
	Fólia	3,00	** 2,33	** 1,81
	Wintergrün	2,71	** 2,11	** 1,73
	Korso	2,84	** 2,34	** 1,84
	Cavalier	3,00	** 2,25	** 1,90
	Fourrager de la Sarthe	2,90	** 2,10	** 1,83
	Chou branchu du Poitou	2,89	** 2,51+	** 2,00
	Lacta	2,63-	** 1,90--	** 1,61-
	Caulet de Flandre	2,92	** 2,40	** 2,10+
	Niebieska	2,90	** 2,51+	** 2,20++
	Ø všech odrůd	2,85	** 2,28	** 1,87
	Sušina v %	Dusík v sušině v %	Bílkoviny v zelené hmotě v %	
Minimálně průkazný rozdíl	0,61	0,20	0,22	
Vysoce průkazný rozdíl	0,80	0,26	0,28	

+ statisticky průkazné nebo ++ statisticky vysoce průkazně lepší než průměr všech odrůd

- statisticky průkazné nebo -- statisticky vysoce průkazně horší než průměr všech odrůd

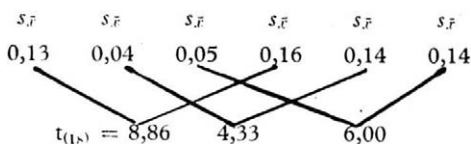
* statisticky průkazné nebo ** statisticky vysoce průkazně horší než kontrolní odrůda

III. Rozdíly v obsahu sušiny a dusíkatých látek u listů a stonku v % (průměrné hodnoty) — The differences in the content of dry matter and nitrogen compounds in leaves and stalks (average values)

Varieta	Linie — I ₂ generace	Listy			Stonk		
		sušina	dusík v sušině	bílko-viny v zelené hmotě	sušina	dusík v sušině	bílko-viny v zelené hmotě
<i>medullosa</i>	Miln's Marrow Stem Kale	10,40	2,85	1,85	8,50	2,30	1,00
	Marrow Stem Green	9,85	2,92	1,81	7,97	2,20	0,95
	Moellier blanc	10,00	2,84	1,86	8,40	2,10	0,90
	Giganta	10,65	2,80	1,88	7,80	2,16	1,03
	Krasa	10,60	2,65	1,80	8,55	2,28	0,90
	Zelenaja mozgovaja vologodskaja	10,75	2,74	1,82	9,00	2,18	0,92
	Markanta	10,30	2,75	1,73	8,33	2,15	0,85
	Markstammkohl hoher grüner	10,70	2,80	1,84	8,60	2,00	0,95
	Gültzower grüner	10,95	2,80	1,90	9,20	2,11	1,10
	Diepholzer blauer	11,11	3,21	2,40	9,45	2,45	1,34
	Ø všech linií	10,53	2,84	1,89	8,58	2,19	0,99
<i>acephala</i>	Krmná kapusta běžně pěstovaná	10,10	2,70	1,68	8,11	2,15	0,90
	Fólia	10,50	2,78	1,79	8,35	2,20	0,91
	Wintergrün	11,25	2,60	1,72	9,05	2,00	0,85
	Korso	11,21	2,64	1,85	9,15	2,05	0,99
	Cavalier	10,35	2,74	1,88	8,10	2,18	1,10
	Fourrager de la Sarthe	11,00	2,80	1,80	8,78	2,20	1,10
	Chou branchu du Poitou	10,58	2,95	1,96	8,50	2,10	1,20
	Lacta	10,30	2,80	1,58	8,40	1,80	0,65
	Caulet de Flandre	11,41	2,93	2,11	9,44	2,19	1,20
	Niebieska	11,70	3,16	2,22	9,66	2,51	1,28
	Ø všech linií	10,84	2,81	1,86	8,75	2,14	1,02

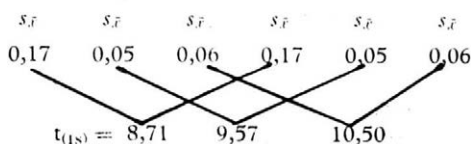
varieta *medullosa*

$t_{(18)}$ při $P = 0,05 = 2,10$
při $P = 0,01 = 2,88$



varieta *acephala*

$t_{(18)}$ při $P = 0,05 = 2,10$



HONMÄ, S.: Development and maintenance of uniformity in broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica* L.). Proc. Amer. Soc. hort. Sci., 85, 1965, s. 295-298.

JOHNSTON, T. D.: A biometrical approach to *Brassica* breeding. V Congress of the European Association for Research on Plant Breeding. Milano, 30. 9.—2. 10. 1968, s. 97-107.

SCHWAMMENHÖFEROVÁ, K.: Sledování obsahu sušiny, dusíku a bílkovin u *Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 4, s. 285-294.

SCHWAMMENHÖFEROVÁ, H.: Heteróze v obsahu sušiny a dusíkatých látek u hybridů *Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 4, 295-304.

SCHWEIGER, W. — MEINL, G.: Untersuchungen zur Stoffproduktion bei Futterkohl. II. Quantitative Veränderung einiger Qualitätsbestimmender Inhaltstoffe im Verlauf der Entwicklung. Der Züchter, 37, 1967, s. 1-12.

WATTS, L. E.: Comparative responses of botanical varieties of *Brassica oleracea* L. (brussels sprouts, sprouting broccoli and marrow-stem kale) in inbreeding and hybridization. Euphytica, 17, 1970, s. 78-90.

Došlo dne 27. 12. 1979

ШВАММЕНГЕФЕРОВА-СТРАНСКА, К. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН — Научно-исследовательская база, Альшовице): Влияние инцукта на изменения содержания сухого вещества и азотистых веществ *Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 19-25.

В работе изучали влияние инцукта в двух самоопыленных генерациях *Brassica oleracea* L. и результаты сравнивали с контрольными сортами. Оценивали две разновидности а именно var. *medullosa* Thellg. (10 сортов) и var. *acephala* Helm. (10 сортов), у которых изучали признаки: сухое вещество (%), азот в сухом веществе (%) и белки в зеленой массе (%). Установили, что путем самоопыления статистически достоверно снижается содержание сухого вещества и азотистых веществ. В генерации I₂ наблюдается сужение изменчивости этих признаков у обеих разновидностей. Различия отмечены и в отдельных ярусах растения — содержание сухого вещества и питательной ценности повышается от нижних ярусов кверху, причем содержание всегда выше в листьях, чем в стебле. Статистически достоверно лучшим в сравнении со средним всех сортов у var. *medullosa* во всех трех наблюдавшихся генерациях по признакам азот в сухом веществе и белки в зеленой массе оказался сорт 'Diepholzer blauer' и у var. *acephala* по содержанию сухого вещества сорта 'Caulet de Flandre' и 'Niebieska', по содержанию азота и белков сорта 'Niebieska'.

Brassica oleracea L.; разновидность *medullosa* Thellg.; разновидность *acephala* Helm.; сорта; I₁ и I₂ генерации

SCHWAMMENHÖFEROVÁ-STRÁNSKÁ, K. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Research Station Alšovice): The Effect of Inbreeding on Changes in the Content of Dry Matter and Nitrogen Compounds of *Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 19-25.

The effect of inbreeding was studied in two self-pollinated generations of *Brassica oleracea* L. and the results were compared with the control cultivars. Two varieties were evaluated: var. *medullosa* Thellg. (10 cultivars) and var. *acephala* Helm. (10 cultivars), in which the following traits were studied: dry matter (%), nitrogen in dry matter (%) and protein in green matter (%). It was found that self-pollination significantly reduced the content of dry matter and nitrogen compounds. In the I₂ generation, variability narrows down in these traits in both varieties. Differences were also recorded in different insertion levels of the plant — the content of dry matter and nutritive values increases from the lower insertion levels upwards, and the content is generally higher in leaves than in stalks. In var. *medullosa*, the 'Diepholzer blauer' cultivar was statistically significantly better than the average value for all cultivars in all the three generations studied, as to the content of nitrogen in dry matter and protein in green matter, and in var. *acephala* better results in

dry matter content were obtained in the 'Caulet de Flandre' and 'Niebieska' cultivars and in nitrogen and protein content in the 'Niebieska' cultivar.

Brassica oleracea L.; variety *medullosa* Thellg.; variety *acephala* Helm.; cultivars; I₁ and I₂ generations

SCHWAMMENHÖFEROVÁ-STRÁNSKÁ, K. (Institut für experimentelle Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften — Forschungsanstalt, Alšovice): *Einfluß der Inzucht auf die Veränderungen im Gehalt an Trockensubstanz und stickstoffhaltigen Stoffen von Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 17, 1981 (1) : 19-25.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Inzucht-Einfluß in zwei Self-Generationen von *Brassica oleracea* L. beobachtet, und die Ergebnisse mit den Kontrollsorten verglichen. Es wurden zwei Varietäten bewertet, u. zw. var. *medullosa* Thellg. (10 Sorten) und var. *acephala* Helm. (10 Sorten), bei denen wir folgende Merkmale verfolgten: Trockensubstanz (%), Stickstoff in der Trockensubstanz (%) und Eiweißstoffe in der Grünmasse (%). Es wurde festgestellt, daß sich durch die Self-Methode statistisch signifikant auch der Gehalt an Trockensubstanz und stickstoffhaltigen Stoffen verringert. In der I₂-Generation kommt es zur Verengung der Variabilität dieser Merkmale bei den beiden Varietäten. Die Unterschiede wurden auch in den einzelnen Etagen der Pflanze vermerkt — der Trockensubstanzgehalt und Nutritionswerte erhöhen sich von den unteren Etagen hinauf, und ein höherer Gehalt allgemein in Blättern als im Stiel ist. Die Sorte 'Diepholzer blauer' war bei der var. *medullosa* statistisch signifikant besser als das Mittel aller Sorten in allen drei beobachteten Generationen bei den Merkmalen Stickstoff in der Trockensubstanz und Eiweißstoffe in der Grünmasse; bei der var. *acephala* waren es in bezug auf das Merkmal Trockensubstanzgehalt die Sorten 'Caulet de Flandre' und 'Niebieska', und in bezug auf den Gehalt an Stickstoff und an Eiweißstoffen die Sorte 'Niebieska'.

Brassica oleracea L.; Varietät *medullosa* Thellg.; Varietät *acephala* Helm.; Sorten; I₁- und I₂-Generation

Adresa autorky:

RNDr. Květuše Schwammenhöferová, CSc., Ústav experimentální botaniky CSAV, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6 - Dejvice

HETEROSIS — HETEROZE

H. E. Fischer

Edice Genetik — Grundlagen, Ergebnisse und Probleme in Einzeldarstellung, editor prof. dr. H. Stubbe, sv. 9, Jena, VEB G. Fischer 1978. 163 s., 22 obr., lit. 327. Cena brožovaného výtisku 18,— M.

Kniha pojednává o heterozí především ze základního hlediska. Větší pozornost je věnována jevu heteroze u rostlin, jsou však uváděny i příklady heteroze u zvířat a jejich vzájemné srovnání. Knihu lze považovat za užitečný a velmi hodnotný příspěvek k dané problematice, ačkoliv teoretický výklad není zdaleka jednotný a vyjasněný. Jev heteroze se také uplatňuje u organismu v přírodě bez zásahu člověka a její hlavní význam spočívá v životaschopnosti, schopnosti reprodukce a adaptace. Mohutnější růst, související s produktivitou v zemědělské výrobě se někdy označuje pojmem luxuriance, která nemusí být vždy biologicky výhodná. Autor se nezabývá podrobněji jednotlivými druhy kulturních rostlin nebo hospodářských zvířat, používá pouze příkladů. Opačnému pólu jevu heteroze, inbrídingu, věnuje jen menší pozornost.

První kapitoly jsou věnovány historickému vývoji pojmů ve vztahu k jevu heteroze, klasickým hypotézám výkladu heteroze, terminologii a definicím. Hytoréza heterozygotie se podle některých autorů kryje s pojmem superdominance, který jiní autoři používají pro silnější projev pouze některých znaků. Proč vede heterozygotní stav k projevům superdominance se vysvětluje různě — suplementárním působením alel, alternativními syntézami, hybridními substancemi, vhodnou rovnováhou produkovaných enzymů, interakcí mezi kódovanými substancemi a stimulačním efektem jedné z kódovaných látek. Hypotéza superdominance se někdy zvláště používá pro vysvětlení jednogenné, resp. monohybridní heteroze.

Stejně podrobně je v knize probírána hypotéza dominance, vykládající heterozní efekt kombinací dominantních alel na různých lokusech. Tato klasická hypotéza je postupně nahrazována hypotézou rovnováhy a jinými představami, podrobněji rozvedenými v dalších kapitolách. Můžeme však říci, že s novějšími názory splývá, protože vliv možné výhodné kombinace dominantních alel zůstává nadále jednou z možných příčin heteroze.

V kapitole o terminologii a definicích autor vysvětluje další pojmy, jako je heteroze sama, hybridní efekt, hybridní síla, luxuriance a dále s definicemi heteroze. Do téže kapitoly jsou zahrnuty podkapitoly o inbrídingu a inbrídingové depresi, dále o určení pojmu heteroze ve vztahu k výkonnosti rodičovských forem (mj. hypotetická heteroze při překonání průměru výkonů rodičovských forem a pravá heteroze při překonání lepší rodičovské formy) a o cisheterozí (určitá heteroze již u rodičovských forem) a transheterozí (po křížení), o nulovém bodu heteroze (výkonnost homozygotních rodičovských forem) a o negativní heterozí.

Podrobně jsou rozebrány hypotézy, vysvětlující jev heteroze na základě údajů o dosažených výsledcích, např. působení komplementárních genů, kombinační působení genů, význam metabolitů a jejich rovnováhy, rovnováha enzymů, působení regulačních a operátorových genů ve vztahu k molekulární genetice, komplexní a strukturní heterozygotie v důsledku chromozomálních mutací a homogametická heteroze.

V dalších kapitolách je věnována pozornost problematice interace genotypu a plazmonu, rovnováže idiotypu a heterozí působené interakcí mitochondrií v hybridním organismu. Dále se zabývá heterozí ve vztahu k prostředí a uvádí názory o působení polygenů, fenotypické stabilitě a homeostázi, o vlastní interakci idiotypu a prostředí. Molekulární hlediska, význam izoenzymů a hybridních substancí pro vznik heteroze stírají rozdíly mezi hypotézou dominance a superdominance, jev heteroze může být pak souhrnně vykládán jako problém optimalizace, který je součástí biologické problematiky. V závěru se autor zabývá využitím heteroze ve šlechtění v rámci ostatních šlechtitelských postupů. V této souvislosti je upozorněno na polyploidní šlechtění a možnosti určité fixace heteroze.

Ing. Jiří Kučera, CSC.

VÝNOSOVÉ CHARAKTERISTIKY URČUJÍCÍ KOMBINAČNÍ SCHOPNOST V F₁ GENERACI JARNÍ PŠENICE

V. Šíp, M. Škorpík

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Výnosové charakteristiky určující kombinační schopnost v F₁ generaci jarní pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 27-36.

Pokusy úplného dialelního křížení (pět odrůd jarní pšenice, 20 kombinací F₁ generace), založené ve třech lokalitách, poskytly údaje o kombinačních schopnostech, reciprokých efektech a heterózi ve výnosu zrna a jeho složkách, v délce rostliny, délce klasu, listové ploše a NPR (výnos zrna na plochu listů). Vysoký průměrný heterózní efekt byl zjištěn u hmotnosti zrna na rostlinu (34,5 %) a plochy dvou horních listů (17,8 %); z výnosových složek především u hmotnosti 1000 zrn (16,8 %) a hmotnosti zrn na klas (14,1 %). Odrůdy vykazovaly značné rozdíly ve výši i stabilitě obecné kombinační schopnosti (GCA). Vysoký podíl aditivity na genetické kontrole byl zjištěn u znaků: délka rostliny, počet klásků v klasu, počet zrn v klasu a počet zrn v klásku. Nižší byl (pouze s výjimkou hmotnosti 1000 zrn) podíl příslušné interakce s prostředím v odhadech GCA než v odhadech SCA (specifická kombinační schopnost). Reciproké efekty, jakož i jejich interakce s prostředím, nebyly vysoce statisticky významné u žádného ze sledovaných znaků. Těsné genetické korelace mezi znaky odpovídaly společným aditivním systémům dědičnosti. GCA ve výnosu zrna byla ve významné korelaci s GCA výnosových složek: počet zrn v klásku, počet zrn na klas, hmotnost 1000 zrn a hmotnost zrn na klas, avšak v negativní korelaci s GCA v počtu klásků na rostlinu. Na základě délky klasu nebyly jednoznačně vymezeny typy s vysokou produktivitou klasu. V pozitivní korelaci byly GCA v počtu zrn na klásek a NPR. Pro volbu rodičů předávajících vysokou výnosovou potencialitu na potomstvo se ukazuje rozhodující vysoká a vyrovnaná GCA v počtu zrn na klásek a v počtu zrn na klas.

kombinační schopnosti odrůd; reciproké efekty; heteróze; interakce s prostředím; výnosové charakteristiky; dialelní křížení — F₁ generace; jarní pšenice

Významné místo ve šlechtění rostlin i v chovu zvířat zaujímá koncept kombinačních schopností. Sprague a Tatum (1942) definovali obecnou kombinační schopnost (general combining ability — GCA) jako průměrný projev linie v hybridních kombinacích a specifickou kombinační schopnost (specific combining ability — SCA), indikující odchylky od této průměrné hodnoty u jisté kombinace. Variance GCA a SCA mohou být interpretovány v termínech aditivní a neaditivní genetické variance. Koncept obecných a specifických kombinačních schopností ve vztahu k dialelním systémům vypracoval Griffing (1956). Předložil dva modely a čtyři metody analýz podle náhodnosti či záměrnosti výběru a podle toho, zda jsou zastoupeny též rodiče a reciproké kombinace.

Zatím je metoda výběru rodičovských komponent na základě kombinačních schopností považována za nejspolehlivější metodu v heterózním šlechtění. Některé slibné závěry se však objevují také pro liniové šlechtění. Již Lupton (1961) po-

ukázal na možnosti predikce nadějných kombinací (výkonných v následných hybridních generacích) na základě průměrné výkonnosti a odhadů variance v raných generacích (F_1 , F_2) po křížení. Bhatt (1973) dospěl na základě porovnání efektivity tří metod genetické analýzy k závěru, že předpověď založená na projevu v F_1 a F_2 generaci umožňuje eliminovat nejméně hodnotná křížení z dialelní série. Bhullar et al. (1975, 1979) prokázali možnost spolehlivé predikce výkonu v hybridní generaci F_3 na základě GCA v raných generacích po křížení (především v F_2 generaci). Nedostatečné množství osiva mnohdy znemožňuje spolehlivou analýzu v F_1 generaci.

Jordaan, Laubscher (1968) a Paroda, Joshi (1970) ukázali, že odhady GCA a SCA jsou ovlivněny podmínkami prostředí, zvláště roky a místy pěstování (Fedín a Silis, 1973). Pěstování jednotlivých hybridních generací v různých podmínkách prostředí evidentně narušuje konzistenci odhadů kombinačních schopností.

V předložené práci je kombinační schopnost a její stabilita posuzována v F_1 generaci u 11 znaků, s cílem vytypovat znaky a vlastnosti odrůd, které ve velké míře rozhodují o genetickém potenciálu ve výnosu semene hybridních potomstev.

MATERIÁL A METODY

Pro úplné dialelní křížení jsme vybrali pět odrůd jarní pšenice, které reprezentují různé morfogenetické typy: 1. 'N69' (odrůda zakrslá, š bílým, osinatým klásem, původ Izrael), 2. 'Siete Cerros' (odrůda polozakrslá, s hnědým, osinatým klásem, vysoce produktivní, původ Mexiko-CIMMYT), 3. 'Solo' (odrůda krátkostébelná, s bezosinným, bílým klásem a s pevným stéblem, původ NSR), 4. 'Janus' (odrůda s větší délkou stébela a s bílým, bezosinným klásem, původ NSR), 5. 'Forlani' (odrůda vysoká, s hnědočerveným, osinatým, vysoce produktivním klásem, původ Itálie). Detailní charakteristika reakce těchto odrůd na podmínky prostředí je uvedena v práci Šípa a Škorpíka (1979a).

Pokusy úplného dialelního křížení jsme založili v roce 1977 na třech místech (Troubsko u Brna, Praha - Ruzyně, Klatovy), vždy ve dvou opakováních. Opakování tvořilo 25 parcel, zahrnujících pět rodičů a 20 kombinací F_1 generace, včetně kombinací reciprokých. Počet rostlin v parcelce se pohyboval od 50 do 250, podle množství osiva získaného po křížení. Individuálně jsme hodnotili celkem 1184 rostlin. Přesazením rostlin vzešlých v rašelinových květináčích jsme docílili přesný spon 20×5 cm, tj. 100 rostlin na 1 m^2 . Na základě půdních rozborů šlo vždy o vysoké zásoby základních živin NPK. Rok 1977 je možné charakterizovat relativně vyšším úhrnem srážek za vegetační období a menším počtem hodin slunečního svitu.

V pokusech jsme sledovali následující znaky: výnos (hmotnost) zrna na rostlinu v g, počet klasů na rostlinu, počet klásků v klasu, počet zrn v klásku, počet zrn v klasu, hmotnost 1000 zrn v g, hmotnost zrn v klasu v g, délka rostliny v cm, délka klasu v cm, plocha dvou horních listů rostliny v cm^2 (získaná krátce po vymětaní rostlin na základě měření šířky a délky listu a vynásobením koeficientem 0,667), NPR (výnos zrna na plochu dvou horních listů v $\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ — Foltýn a Škorpík, 1976).

Průměrná heteróze u každého znaku vyjadřuje procentuální zvýšení průměru F_1 generace proti průměru rodičů. Analýza kombinačních schopností vychází z modelu I. metody 1 Griffinga (1956). Model analýzy variance dialelního křížení v různých prostředích (Pešek a Pecka, 1979) byl pro úplné dialelní křížení sestaven a naprogramován pro samočinný počítač MINSK 32 ve VÚEZVŽ v Praze (Šíp a Škorpík, 1979b).

Údaje o stabilitě obecné kombinační schopnosti i-té odrůdy v různém prostředí byly získány rozkladem interakční složky GCA $\times$ místo pěstování (M) takto:

$$SS_{GCA \times M(i)} = \frac{1}{2pr} \sum_k \left[X_{i.k.} + X_{i.k.} - \frac{1}{m} (X_{i...} + X_{i..}) - \frac{4}{p} (X_{..k.}) + \frac{4}{pm} (X_{....}) \right]^2$$

kde: i — 1 (1) ... p (p = počet genotypů)
 k — 1 (1) ... m (m = počet prostředí)
 l — 1 (1) ... r (r = počet opakování)

Pro všechny dvojice znaků jsme běžným způsobem vypočetli korelační koeficienty vycházející z hodnot GCA odrůd v jednotlivých prostředích ($n = 15$). Genetické korelace byly získány z genotypických součtů čtverců a kovariancí, s vyloučením vlivu prostředí (Šíp a Škorpík, 1979c).

VÝSLEDKY

V řidším sponu 5×20 cm (tj. 100 rostlin na 1 m^2) dosáhly nejvyšší výnos zrna na rostlinu kříženci s odrůdou 'Forlani' (tab. I), a to v souvislosti s vytvořením vysoké hmotnosti zrn z klasu, při středním počtu produktivních odnoží a vysoké listové ploše. Nejnižší výkon byl naproti tomu zaznamenán po křížení odrůd 'Solo' a 'N69', s vyšším počtem klasů na rostlinu, ale s nízkou produktivitou klasu. Kříženci s odrůdou 'Siete Cerros' dosahovaly nejvyšší počet zrn v klásku i nadprůměrnou hmotnost zrn na rostlinu v souvislosti s vysokým NPR. Slabě nadprůměrná byla také výkonnost kříženců s odrůdou 'Janus'. Z tab. I jsou dále zřejmé značné meziodrůdové rozdíly ve stabilitě GCA. Zvláště nestabilní byla GCA v produktivitě klasu i rostliny u odrůdy 'Janus'.

Při analýze variance dialelního křížení v různých prostředích byly u všech znaků zjištěny významné rozdíly v GCA odrůd (tab. II). Rozdíly v SCA byly významné s výjimkou znaků: počet klasů na rostlinu, počet klásků v klasu a plocha dvou horních listů rostliny. Reciproké efekty (REF) ani interakce reciprokých vlivů s prostředím nebyly vysoce statisticky významné ($P < 0,01$) u žádného ze sledovaných znaků. Vždy se zřetelně projevil vliv místa pěstování.

Hodnoty GCA/SCA byly větší než jedna, což dokládá převahu aditivního působení genů. Nejvyšší podíl aditivity na genetické kontrole byl zjištěn u délky rostliny ($54 \times$); ze složek výnosu u počtu klásků v klase ($50 \times$), počtu zrn v klase ($20 \times$) a počtu zrn v klásku ($14 \times$).

Ve většině případů byla prokázána významnost interakce GCA a SCA s prostředím. Pouze u počtu klasů nebyl významný ani jeden typ interakce. Vysoké byly hodnoty GCA/GCA $\times$ M především u délky rostliny a také u počtu a hmotnosti zrn z klasu, počtu zrn v klásku a počtu klásků v klasu. U těchto znaků bude zřejmě možné určit GCA odrůdy v jednotlivých prostředích věrohodněji a také pravděpodobně s větší predikční hodnotou. Poměr SCA k příslušné interakční složce byl kromě hmotnosti 1000 zrn velmi nízký, což ukazuje vysoký podíl interakce SCA $\times$ M v odhadech SCA.

Nejvyšší průměrný heterózní efekt byl zjištěn u hmotnosti zrna na rostlinu ($34,5 \%$); ze složek výnosu zrna byla heteróze vyšší u hmotnosti 1000 zrn ($16,8 \%$), hmotnosti zrn na klas ($14,1 \%$) a počtu klasů na rostlinu ($10,1 \%$). Nule se blížila průměrná heteróze znaků počet klásků v klasu, počet zrn v klásku a počet zrn na klas. Z ostatních znaků vykazovala nejvyšší průměrnou heterózi plocha dvou horních listů rostliny ($17,8 \%$).

V tab. III je ukázána úzká souvislost mezi genetickými korelacemi a korelacemi GCA odrůd, což svědčí o tom, že těsné genetické korelace mezi znaky odpovídají především společným aditivním systémům dědičnosti. Vysoký výnos zrna na rostlinu souvisí s vysokou GCA odrůdy ve znacích: počet zrn v klásku, počet zrn na klas, hmotnost 1000 zrn, hmotnost zrn z klasu a délka rostliny. Naproti tomu u sledovaného souboru

I. Odhady obecné kombinační schopnosti (GCA) a její stability ($SS_{GCA \times M(i)}$), s odpovídajícími průměry rodičovských řad (při zahrnutí reciprokých křížení) — Estimates of general combining ability effects (GCA) along with g. c. a. stability ($SS_{GCA \times M(i)}$) and parental array means (over reciprocals)

Odrůda	GCA	$SS_{GCA \times M(i)}$	$\bar{\sigma}$	GCA	$SS_{GCA \times M(i)}$	$\bar{\sigma}$	GCA	$SS_{GCA \times M(i)}$	$\bar{\sigma}$
	1. Hmotnost zrna rostliny (g)			2. Počet klásků na rostlinu			3. Počet klásků v klasu		
N 69	-0,33	0,92	4,34	0,15	1,14	3,23	-1,40	5,46	13,3
Siete Cerros	0,17	3,03	4,83	-0,20	0,27	2,88	-0,04	4,31	14,7
Solo	-0,43	0,51	4,23	0,24	0,73	3,32	0,59	1,03	15,3
Janus	0,07	6,34	4,73	-0,02	0,49	3,07	0,63	7,96	15,3
Forlani	0,52	0,37	5,19	-0,17	0,13	2,92	0,22	6,65	14,9
	4. Počet zrn v klásku			5. Počet zrn v klasu			6. Hmotnost 1000 zrn (g)		
N 69	-0,01	0,60	2,43	-3,59	19,3	32,0	-0,50	222	43,0
Siete Cerros	0,25	0,18	2,70	3,50	38,9	39,0	0,57	3	44,1
Solo	-0,29	0,09	2,16	-2,93	42,5	32,6	-3,66	135	39,9
Janus	-0,13	0,50	2,32	-0,33	171,2	35,2	0,51	190	44,1
Forlani	0,17	0,33	2,62	3,35	4,0	38,9	3,09	68	46,6
	7. Hmotnost zrn na klas (g)			8. Délka rostliny (cm)			9. Délka klasu (cm)		
N 69	-0,18	0,31	1,40	-13,0	132	70,8	0,09	5,19	9,40
Siete Cerros	0,17	0,10	1,75	-3,3	3	80,5	0,06	1,15	8,86
Solo	-0,24	0,68	1,34	-3,7	4	80,2	-0,47	0,60	8,34
Janus	-0,01	0,50	1,58	7,9	125	90,7	0,28	0,51	9,09
Forlani	0,25	0,13	1,83	12,0	133	95,9	0,04	7,09	8,85
	10. Plocha listů (cm ²)			11. NPR (mg. cm ⁻²)					
N 69	-10,3	3224	115	0,34	381	41,8			
Siete Cerros	-13,8	2325	112	6,78	387	48,3			
Solo	0,8	2336	126	-4,57	469	36,9			
Janus	3,9	1982	130	-1,49	114	40,0			
Forlani	19,4	6934	128	-1,05	250	40,4			

S. E._{gt} pro znaky:

- (1) 0,096 (7) 0,022
 (2) 0,049 (8) 0,312
 (3) 0,104 (9) 0,061
 (4) 0,030 (10) 2,881
 (5) 0,396 (11) 0,759
 (6) 0,256

S. E._(gt - gt) pro znaky:

- (1) 0,151 (7) 0,034
 (2) 0,077 (8) 0,493
 (3) 0,164 (9) 0,097
 (4) 0,060 (10) 4,556
 (5) 0,626 (11) 1,200
 (6) 0,404

II. Průměrné čtverce analýz rozptylu pro dialelní křížení v různých prostředích a průměrná heteróze pro 11 znaků — Analyses of variance for diallel crossing in different environments (MS values) and percentage heterosis for 11 traits

Zdroj proměnlivosti	Hmotnost zrna rostliny	Počet klasů na rostlinu	Počet klásků na klas	Počet zrn na klásek	Počet zrn na klas	Hmotnost 1000 zrn	Hmotnost zrn na klas	Délka rostliny	Délka klasu	Plocha listů	NPR
GCA	8,96 ⁺⁺	2,23 ⁺⁺	41,5 ⁺⁺	2,89 ⁺⁺	675 ⁺⁺	356 ⁺⁺	2,71 ⁺⁺	6022 ⁺⁺	4,72 ⁺⁺	10 360 ⁺⁺	1054 ⁺⁺
SCA	3,88 ⁺⁺	0,27	0,8	0,21 ⁺⁺	34 ⁺⁺	112 ⁺⁺	0,21 ⁺⁺	111 ⁺⁺	0,69 ⁺	1 174	113 ⁺⁺
REF	0,78	0,30	1,4	0,04	15	8	0,03	10	0,52	823	46
Prostředí (M)	12,71 ⁺⁺	20,45 ⁺⁺	167,0 ⁺⁺	3,71 ⁺⁺	618 ⁺⁺	1922 ⁺⁺	6,85 ⁺⁺	1869 ⁺⁺	17,60 ⁺⁺	116 926 ⁺⁺	9306 ⁺⁺
Interakce											
GCA × M	1,40	0,34	3,2 ⁺⁺	0,21 ⁺⁺	34 ⁺⁺	77 ⁺⁺	0,22 ⁺⁺	49 ⁺⁺	1,80 ⁺⁺	2 100 ⁺⁺	200 ⁺⁺
SCA × M	1,80 ⁺⁺	0,25	2,6 ⁺⁺	0,15 ⁺⁺	42 ⁺⁺	15 ⁺⁺	0,11 ⁺⁺	25 ⁺⁺	0,80 ⁺⁺	2 075 ⁺⁺	108 ⁺⁺
REF × M	1,17	0,15	0,7	0,08	22 ⁺	9 ⁺	0,06 ⁺	10	0,29	938	29
Chyba	0,68	0,18	0,8	0,07	12	5	0,03	7	0,28	623	43
GCA/SCA	2,3	8,3	49,6	13,8	20,0	3,2	12,7	54,2	6,9	8,8	9,3
GCA/GCA × M	6,4	6,5	13,1	13,7	19,6	4,6	12,1	121,0	2,6	4,9	5,3
SCA/SCA × M	2,1	1,0	0,3	1,4	0,8	7,5	2,0	4,5	0,9	0,6	1,0
Průměrná heteróze (%)	34,5	10,1	-0,6	1,2	0,5	16,8	14,1	6,8	3,4	17,8	6,0

+ $P < 0,05$; ++ $P < 0,01$

III. Korelační koeficienty genetické (pod diagonálou) a z hodnot GCA odrůd (nad diagonálou) — Genetic correlation coefficients (below the diagonal) and correlations based on general combining ability effects (above the diagonal)

Znak	Hmotnost zrna rostliny	Počet klasů na rostlinu	Počet klásků na klas	Počet zrn na klásek	Počet zrn na klas	Hmotnost 1000 zrn	Hmotnost zrn na klas	Délka rostliny	Délka klasu	Plocha listů	NPR
Hmotnost zrna rostliny		-0,68 ⁺	0,35	0,69 ⁺⁺	0,89 ⁺⁺	0,76 ⁺⁺	0,91 ⁺⁺	0,71 ⁺⁺	0,03	0,54	0,35
Počet klasů na rostlinu	-0,33		-0,09	-0,67 ⁺	-0,75 ⁺⁺	-0,72 ⁺⁺	-0,83 ⁺⁺	-0,51	-0,40	-0,07	-0,60 ⁺
Počet klásků na klas	0,08	-0,19		-0,27	0,32	0,09	0,26	0,70 ⁺⁺	-0,04	0,47	-0,24
Počet zrn na klásek	0,53	-0,73	-0,38		0,81 ⁺⁺	0,57 ⁺	0,79 ⁺⁺	0,15	0,18	-0,04	0,69 ⁺⁺
Počet zrn na klas	0,66	-0,87	0,17	0,84		0,40	0,93 ⁺⁺	0,60 ⁺	0,21	0,30	0,51
Hmotnost 1000 zrn	0,90	-0,35	-0,04	0,47	0,50		0,82 ⁺⁺	0,55 ⁺	0,56 ⁺	0,28	0,42
Hmotnost zrn na klas	0,88	-0,72	0,05	0,79	0,89	0,83		0,63 ⁺	0,36	0,31	0,53
Délka rostliny	0,56	-0,61	0,69	0,16	0,60	0,47	0,61		0,25	0,73 ⁺⁺	-0,18
Délka klasu	0,48	-0,47	-0,15	0,38	0,35	0,68	0,57	0,29		0,17	0,06
Plocha listů	0,58	-0,21	0,53	-0,04	0,32	0,47	0,47	0,78	0,08		-0,53
NPR	0,42	-0,18	-0,49	0,62	0,36	0,44	0,45	-0,23	0,33	-0,45	

⁺ $P < 0,05$; ⁺⁺ $P < 0,01$ (pro korelace GCA odrůd)

odrůd vysoká GCA v počtu klásků na rostlinu vylučovala získání vysoké hmotnosti zrna rostliny, vysokého NPR a vysoké úrovně složek hmotnosti zrn z klasu.

Do určité míry společně mohou být aditivní genetické systémy pro počet klásků v klasu a délka rostliny a pro hmotnost 1000 zrn a délku rostliny. Mezi GCA znaků hmotnost 1000 zrn a počet zrn v klásku nebyl nalezen negativní vztah, takže výběr na vysokou GCA v počtu zrn na klásek zřejmě nevylučuje získání zároveň vysoké hmotnosti 1000 zrn. Významně pozitivní byla korelace mezi GCA ve hmotnosti 1000 zrn a v délce klasu. Přesto se větší délka klasu neprojevila jako zásadně výhodná pro dosažení vysoké produktivity klasu.

Vysoká GCA v NPR byla zjištěna u typů předávajících na potomstvo vysoký počet zrn v klásku ('Siete Cerros'). Listová plocha byla v pozitivní genetické korelaci s počtem klásků v klasu a s hmotností 1000 zrn. Pro dosažení vysokého počtu zrn v klásku nebylo zapotřebí zvýšit plochu dvou horních listů, což ukazuje, že úroveň tohoto znaku souvisela především s vysokým využitím listové plochy pro tvorbu výnosu, čili s vysokým NPR.

DISKUSE

Výběrem rodičovské populace či kombinace do křížení lze nepochybně výrazně ovlivnit výchozí úroveň hospodářsky důležitých znaků v základní populaci (Pešek et al., 1978). U jednotlivých složek hmotnosti zrn z klasu byl prokázán vesměs vyšší podíl aditivity (Ketata et al., 1976) a obvykle také vyšší dědivost (Nátrová a Smoček, 1978). Prostředím bývá silněji ovlivněn počet klásků na rostlinu, a to zvláště při výsevu do řídkého sponu v raných hybridních generacích. Prospekt zvyšování počtu klásků výběrem neskýtá velkou naději na úspěch (Ketata et al., 1976; McNeal et al., 1978). Ani výběr pouze na jednotlivou složku výnosu se neosvědčil (McNeal et al., 1978). Zaměřili jsme se proto na celý komplex znaků, často vzájemně korelovaných.

Výkon F_1 potomstev byl udáván v největší míře dobrou GCA v počtu zrn na klásek a v počtu zrn na klas. V tomto směru se nejlépe uplatnily odrůdy 'Siete Cerros' a 'Forlani'. Zvýšení počtu zrn v klásku a produktivity klasu bylo však provázeno u potomstev s odrůdou 'Forlani' zvýšením plochy listů, větší délkou rostliny a spíše nižším NPR, takže i redukovaná hmotnost zrna rostliny je nižší (Foltýn et al., 1979). Předpoklady pro vyšší výkonnost také v hustějších sponech mají odrůdy s dobrou GCA v počtu zrn na klásek a na klas při úspěšné tvorbě listové plochy a vyšším NPR ('Siete Cerros'). Křížení s odrůdou 'Forlani' vyvolalo zvýšenou variabilitu uvnitř rodičovské řady ($V_r = 0,094$), zatímco kombinace s odrůdou 'Siete Cerros' měly vyrovnaněji vysoký počet zrn v klásku ($V_r = 0,020$). Zjištění stabilně vysokého projevu znaku v potomstvu (nižší V_r , vysoký průměr znaku) opravňuje k tvrzení, že taková odrůda může být univerzálněji využita jako zlepšovatel úrovně znaku; v daném případě jelikož jde o počet zrn v klásku, jako zlepšovatel výnosu zrna (Šíp a Škorpík, 1979b).

Negativní působení na produktivitu klasu i rostliny měl znak počet

klasů na rostlinu, takže výběr rodičovských odrůd s výjimečně dobrou GCA v tomto směru pravděpodobně nepřinese žádané výhody. Specifické zvláštnosti, s výraznějším heterózním efektem, se vyskytly u zbývajících komponenty výnosu zrna, tj. hmotnosti 1000 zrn. Posouzení genetické úrovně v hmotnosti 1000 zrn v raných generacích ztěžuje jak projev heterózy (s různou mírou poklesu v následných generacích), tak možnost silnějšího ovlivnění tohoto znaku stupněm rezistence vůči chorobám a škůdcům. Proto je výběr odrůd jen na základě GCA a průměru rodičů u hmotnosti 1000 zrn obtížnější než u jiných výnosových znaků.

Při volbě potenciálních rodičů se zřetelem k výnosu a jeho složkám spatřujeme proto hlavní těžiště ve vyšší a stabilní GCA odrůdy v počtu zrn na klásek a v počtu zrn na klas, s přihlédnutím k úrovni ostatních složek výnosu a k efektivitě využití listové plochy. Volba doplňkových rodičů k potenciálním rodičům sleduje zlepšení úrovně dalších závažných znaků a vlastností, s ohledem na výchozí úroveň populace a potenciál pro zlepšení (Pešek et al., 1978). Poznatky získané analýzou F_1 generace bude nepochybně třeba dále upřesňovat na základě analýz následných hybridních generací.

Literatura

- BHATT, G. M.: Diallel analysis and cross prediction in common bread wheat. Aust. J. agric. Res., 24, 1973, s. 169-178.
- BHULLAR, G. S. — GILL, K. S. — KHEHRA, A. S.: Combining ability in successive generations of diallel crosses in wheat (*Triticum aestivum* L.). Genetica Agraria, 29, 1975, s. 317-325.
- BHULLAR, G. S. — GILL, K. S. — KHEHRA, A. S.: Combining ability analysis over F_1 — F_5 generations in diallel crosses of bread wheat. Theor. appl. Genet., 55, 1979, s. 78-80.
- FEDIN, M. A. — SILIS, D. JA.: Vlijanije uslovij vyraščivaniya na kombinacionnuju sposobnost sortov jarovoj pšenicy. Vestnik sel.-choz. nauki, 3, 1973, s. 14-19.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Čistá produkce zrna (NPR) jako kritérium pro šlechtění obilovin. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 12, 1976, s. 171-176.
- FOLTÝN, J. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. — BOBEK, J.: Zjišťování čisté produkce zrna u odrůd a kříženců pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, s. 145-153.
- GRIFFING, B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. biol. Sci., 9, 1956, s. 463-493.
- JORDAAN, J. P. — LAUSCHER, F. X.: The repeatability of breeding values for eleven wheat varieties estimated over generations. Proc. 3rd Intern. Wheat Genet. Symp., Canberra, August 5-9, 1968, s. 416-420.
- KETATA, H. — EDWARDS, L. H. — SMITH, E. L.: Inheritance of eight agronomic characters in a winter wheat cross. Crop Sci., 16, 1976, s. 19-22.
- LUPTON, F. H. H.: Studies in the breeding of self-pollinating cereals. 3. Further studies in cross prediction. Euphytica, 10, 1961, s. 209-224.
- McNEAL, F. H. — QUALSET, C. O. — BALDRIDGE, D. E. — STEWART, V. R.: Selection for yield and yield components in wheat. Crop Sci., 18, 1978, s. 795-799.
- NÁTROVÁ, Z. — SMOČEK, J.: Produktivita klasu obilovin. Stud. Inform. ÚVTIZ, Praha, 1978.
- PARODA, R. S. — JOSHI, A. B.: Genetic architecture of yield in wheat. Indian. J. Genet., 30, 1970, s. 298-314.
- PEŠEK, J. — PEČKA, F.: Interakce genotypů s prostředím v dialelních pokusech. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, s. 87-96.
- PEŠEK, J. — KUBŮ, Z. — HOMOLKOVÁ, J. — KOVÁŘOVÁ, A.: Metody výběru rodičovských kombinací do křížení. [Závěr. zpráva.] Brno, Výzk. úst. veter. léc., 1978.
- SMOČEK, J.: Šlechtitelská hodnota kombinačních schopností ozimé pšenice při srovnání F_1 a F_2 generace. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 7, 1971, s. 5-10.

SPRAGUE, G. F. — TATUM, L. A.: General versus specific combining ability in single crosses of corn. J. Amer. Soc. Agron., 34, 1942, s. 923-932.

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Effective response to the environment in spring wheat. Z. Pflzüchtg., 83, 1979a, s. 263-271.

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Biometricko-genetická analýza F₁ generace dialelního křížení odrůd jarní pšenice. [Závěr. zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výroby, 1979b.

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Genetic and environmental effects on correlations between yield characters in spring wheat. Sci. Agric. bohemoslov., 11, 1979c, s. 169-176.

Došlo dne 11. 2. 1980

ШИП, В. — ШКОРПИК, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Характеристики урожая, определяющие комбинационную способность в F₁ генерации яровой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 27-36.

Опыты с полной диаллельной гибридизацией (пять сортов яровой пшеницы, 20 комбинаций F₁ генерации), проведенные в трех местах, предоставили данные о комбинационных способностях, реципрокных эффектах и гетерозисе в урожае зерна и его компонентах, у длины растения, длины колоса, площади поверхности листьев и NPR (урожай зерна на площадь листьев). Высокий гетерозис наблюдался у массы зерна на растение (34,5 %) и у площади двух верхних листьев (17,8 %); из компонентов урожая прежде всего у массы 1000 зерен (16,8 %) и массы зерен на колос (14,1 %). Сорта характеризовались большими различиями по размеру и устойчивости общей комбинационной способности (GCA). Высокая доля аддитивности у генетического контроля установлена по признакам: длина растения, число колосков в колосе, число зерен в колосе и число зерен в колоске. Ниже оказалась (лишь за исключением массы 1000 зерен) доля соответствующей взаимозависимости со средой в оценках GCA, чем в корреляции оценка SCA (специфическая комбинационная способность). Реципрокные эффекты и их взаимодействие со средой не были статистически высокостепенными ни у одного из изучавшихся признаков. Тесные генетические корреляции между признаками отвечали общим аддитивным системам наследственности. GCA у урожая зерна была в значимой положительной корреляции с GCA компонентов урожая; число зерен в колоске, число зерен на колос, масса 1000 зерен и масса зерен на колос, но в то же время в отрицательной корреляции с GCA у числа колосков на растение. На основе длины колоса не были однозначно определены типы с высокой продуктивностью колоса. В положительной корреляции были GCA у числа зерен на колосок и NPR. Для выбора родителей, аредающих потомству высокую урожайную потенциальность, решающей оказывается высокая и выравненная GCA у числа зерен на колосок и у числа зерен на колос.

комбинационные способности сортов; реципрокные эффекты; гетерозис; взаимодействие со средой; характеристики урожая; диаллельная гибридизация — F₁ генерация; яровая пшеница

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): The Yield Characters Underlying Combining Ability in the F₁ Generation of Spring Wheat. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 27-36.

Experiments with complete diallel crossing (five parental varieties of spring wheat and 20 combinations of the F₁ generation) performed at three sites, yielded data on combining ability, reciprocal effects and heterosis in grain yield and its components, in plant height, ear length, leaf area and NPR (grain yield per leaf area unit). A high average heterosis was found in grain weight per plant (34.5 %) and in the area of the upper two leaves (17.8 %); as to the yield components, a higher heterosis was recorded mainly in 1000-kernel weight (16.8 %) and in grain weight per ear (14.1 %). Varieties showed considerable differences in the level and stability of general combining ability (GCA). A high proportion of additivity in genetic control was found in the following traits: plant height, number of spikelets per ear, number of grains per ear, number of grains per spikelet. A greater portion of the respective interaction with environment was contained in estimates of SCA (specific combining ability) than in estimates of GCA, with the exception of 1000-kernel weight. Reciprocal effects and their interaction with environment were not

highly statistically significant in any of the studied traits. The close genetic correlations between characters corresponded to the joint additive inheritance systems. GCA in grain yield was significantly positively correlated with GCA in the following yield components: grain number per spikelet, number of grains per ear, 1000-kernel weight and grain weight per ear; on the other hand, GCA in grain yield was in a negative correlation with GCA in the number of ears per plant. Types with a high ear productivity were not clearly defined on the basis of ear length. A positive correlation existed between GCA in grain number per spikelet and GCA in NPR. A high and stable GCA in the number of grains per spikelet and in the number of grains per ear appears to be of decisive importance for the selection of parental components acting as donors of high yield potential.

combining ability of cultivars; reciprocal effects; heterosis; interaction with environment; yield characteristics; diallel crossing — F₁ generation; spring wheat

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ružyně): *Die Kombinationsfähigkeit in der F₁-Generation des Sommerweizens bestimmenden Ertragscharakteristiken*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 17, 1981 (1): 27-36.

Die an drei Lokalitäten angelegten Versuche einer vollständigen Diallelkreuzung (fünf Sommerweizensorten, 20 Kombination der F₁-Generation) boten Angaben über Kombinationsfähigkeiten, reziproken Effekten und Heterosis im Kornertrag und in seinen Komponenten, in der Pflanzenlänge, Ährenlänge, Blattfläche und NPR (Kornertrag je Blattfläche). Ein hoher mittlerer heteroser Effekt wurde bei der Kornmasse je Pflanze (34,5 %) und bei der Fläche der zwei oberen Blätter (17,8 %) beobachtet; von Ertragskomponenten vor allem bei der Tausendkornmasse (16,8 %) und bei der Kornmasse je Ähre (14,1 %). Die Sorten wiesen wesentliche Unterschiede in der Höhe und Stabilität der allgemeinen Kombinationsfähigkeit auf. Ein hoher Anteil der Additivität an der genetischen Kontrolle wurde bei folgenden Merkmalen festgestellt: Pflanzenlänge, Zahl der Ährchen in einer Ähre, Kornzahl in einer Ähre und Kornzahl in einem Ährchen. Niedriger war (nur mit Ausnahme der Tausendkornmasse) der Anteil der diesbezüglichen Interaktion mit der Umwelt in den Schätzungen der allgemeinen als in den Schätzungen der spezifischen Kombinationsfähigkeit. Reziprokeffekte, sowie auch ihre Interaktionen mit der Umwelt waren bei keinem der beobachteten Merkmale statistisch hochsignifikant. Die engen genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen entsprachen den gemeinsamen additiven Erbllichkeitssystemen. Die allgemeine Kombinationsfähigkeit im Kornertrag stand in signifikanter positiver Korrelation mit der allgemeinen Kombinationsfähigkeit der Ertragskomponenten: Kornzahl je Ährchen, Kornzahl je Ähre, Tausendkornmasse und Kornmasse je Ähre, jedoch in negativer Korrelation mit der allgemeinen Kombinationsfähigkeit in der Zahl der Ähren je Pflanze. Aufgrund der Ährenlänge wurden keine Typen mit hoher Ährenproduktivität eindeutig bestimmt. In positiver Korrelation war die allgemeine Kombinationsfähigkeit in der Kornzahl je Ährchen und NPR. Für die Auswahl der eine hohe Potentialität auf die Nachkommenschaft übergebenden Eltern zeigt sich eine hohe und ausgeglichene allgemeine Kombinationsfähigkeit in der Kornzahl je Ährchen und der Kornzahl je Ähre als entscheidend.

Kombinationsfähigkeiten der Sorten; reziproke Effekte; Heterosis; Interaktion mit der Umwelt; Ertragscharakteristiken; Diallelkreuzung — Generation F₁; Sommerweizen

Adresa autorů:

Ing. Václav Šíp, CSc., Miroslav Škorpík, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ružyně 507

DĚDIČNOST ODOLNOSTI FRANCOUZSKÝCH ODRŮD PŠENICE KE RZI TRAVNÍ

P. Bartoš, J. Valkoun, O. Hladká

BARTOŠ, P. — VALKOUN, J. — HLADKÁ, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Dědičnost odolnosti francouzských odrůd pšenice ke rzi travní*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 37-44.

U francouzských odrůd ozimé pšenice 'Quest Desprez', 'Bocquiau' a 'Francest' byl podle reakcí kříženců těchto odolných odrůd s náchylnými odrůdami ke rzi travní v F₁, F₂ a F₃ generacích ve skleníku i na poli zjištěn jeden dominantní gen řídící vysokou odolnost k rase 21 a jeden neúplně dominantní gen pro střední odolnost. V některých kombinacích odrůd a ras rzi se tento gen pro střední odolnost jevil jako dominantní, v jiných jako recesivní. U kříženců odrůdy 'Quest Desprez', které byly testovány kromě rasy 21 i rasami 34, 111 a 14, nebyl gen pro vysokou odolnost účinný k rase 34; gen pro střední odolnost byl účinný ke všem použitým rasám.

Puccinia graminis; genetika rezistence; šlechtění na rezistenci

Z hlediska odolnosti vůči chorobám je šlechtění pšenic ve Francii zaměřeno na rezistence ke rzi plevové, rzi travní, padlí travnímu a stéblovému, tedy k mykózám, které mají prvořadý význam i v Československu. Kromě toho vynikají i výnosovým potenciálem, takže mají významnou úlohu ve šlechtění pšenice v celé západní Evropě a uplatnily se také v československém šlechtění, např. odrůda 'Fleuron' při vzniku odrůdy 'Lena', odrůda 'Moisson' při šlechtění odrůdy 'Hela'. V Československu povolená polská odrůda 'Grana' vznikla křížením s francouzskou odrůdou 'Étoile de Choisy'.

Velmi významnou vlastností francouzských pšenic je odolnost k stéblovému, kterou se vyznačuje odrůda 'Cappelle Desprez' a odrůdy, které ji mají v rodokmenu. Tato odolnost byla přenesena do celé řady francouzských odrůd a rovněž anglické šlechtění na odolnost k stéblovému je na ní založeno. Z francouzského šlechtění pochází též novější, ještě efektivnější zdroj rezistence k stéblovému, linie VPM (křížенец *Aegilops ventricosa*, *Triticum persicum* a *T. aestivum* cv. Marne).

Francouzské odrůdy pšenice se vyznačují polní odolností ke rzi plevové, dobře účinnou i v Československu, která má charakter nespecifické odolnosti (Slovenčíková et al., 1972).

Vzhledem k těmto vlastnostem francouzských pšenic a tedy jejich významu i pro československé šlechtění pšenice jsme se u nich zaměřili na studium dědičnosti odolnosti ke rzi travní, s možností dalšího šlechtitelského využití linií získaných při tomto studiu.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu dědičnosti odolnosti jsme vybrali odrůdy odolné ke rzi travní:

'Quest Desprez' = / (90 X Choisy) X Cappelle X Cappelle/

'Bocquiau' = 2-7 (Versailles)/Cappelle/Cappelle

'Francel' = Cappelle/Hybride du Joncquois/Vilmorin 27/3/Hybride du Joncquois/
P. L. M./4/

Dědičnost odolnosti jsme studovali v F_1 , F_2 a F_3 křížení těchto odrůd s odrůdou náchylnou ke rzi travní: 'Quest Desprez' X 'Vuka', 'Bocquiau' X 'Cappelle Desprez', 'Bocquiau' X 'Dietrich' a 'Francel' X 'Jubilar'.

Reakci ke rzi travní jsme zjišťovali jednak ve skleníku ve fázi 1 až 3 listů a hodnotili podle infekčního typu (Stakman et al., 1963), jednak na dospělých rostlinách koncem mléčné zralosti v polních provokačních testech podle infekčního typu a stupně napadení vyjadřovaného v procentech.

Ve skleníku jsme rostliny inokulovali potíráním prvního listu vodní suspenzí uredospor s talkem s následnou inkubací pod uzavřenými skleněnými válci za 100% vzdušné vlhkosti po 48 hodin. V polních pokusech jsme inokulovali rostliny náchylné odrůdy 'Diana 1' injekční stříkačkou vodní suspenzí uredospor počátkem sloupkování. Z náchylné odrůdy, kterou jsme vyseli do řádku podél testovaných parcel, se rez šířila spontánně počínaje asi dva týdny po inokulaci.

K inokulaci jsme používali rasy 21 (G 69), u kříženců odrůdy 'Quest Desprez' ve skleníku i ras 34 (G 334), 111 (G 506) a 14 (G 530), vybrané linie F_4 a F_5 jsme v polních pokusech testovali rasou 11 (G 425).

VÝSLEDKY

QUEST DESPREZ

Štěpení F_2 generace křížení 'Quest Desprez' X 'Vuka' po inokulaci rasou 21 (G 69) rzi travní v poměru 12 : 3 : 1 (dominantní epistáze) ukázalo, že odrůda 'Quest Desprez' má dva geny rezistence účinné k této rase. Jeden řídí reakci typu 0 (epistatický gen), druhý 1—2 a oba se jeví jako dominantní. Rovněž testy osmi linií F_3 generace potvrdily předpoklad dvou genů rezistence. U jedné linie však bylo zjištěno štěpení v poměrech charakteristických pro jeden dominantní a jeden recesivní gen rezistence.

Štěpení F_2 téhož křížení po inokulaci rasou 34 (G 334) v poměru 1 : 3 naznačuje účinek jednoho recesivního genu pro odolnost typu 1—2 k této rase. Poněvadž při oddělené infekci F_2 populace rasami 21 a 34 žádná z rostlin odolných k rase 34 nebyla náchylná k rase 21, je pravděpodobné, že střední odolnost typu 1—2 k oběma uvedeným rasám řídí tentýž gen, jeví se jako dominantní u rasy 21, avšak recesivní u rasy 34.

Inokulace téhož křížení rasou 111 (G 506) ve skleníku ukázala, že odolnost řídí dva dominantní geny (dominantní epistáze), jeden pro imunní reakci, druhý pro střední odolnost. Rovněž po inokulaci rasou 14 (G 530) štěpila F_2 generace podle reakcí do tří kategorií, na rostliny vzdorné, středně odolné a náchylné. Gen pro střední odolnost se však jevil jako recesivní.

V F_4 jsme testovali k rase 11 (G 425) 32 linie, v F_5 pět linií, z nichž tři měly typ napadení 2—3 a stupeň napadení 20 %, takže se jevíly poněkud odolnější než odrůda 'Quest Desprez' s typem napadení 3 a stupněm napadení 20—25 %.

Odrůda	Skleník					Pole				
	počet rostlin infekční typ			předpo- kládaný štěpný poměr	P	počet rostlin typ/stupeň napadení			P	
	0	1-2+	3-4			0-3/ 0-10	2-3/ 10-25	3-4/ 30-60		
Quest Desprez	19	—	—	—	—	12	—	—	—	
Vuka	—	—	10	—	—	—	—	10	—	
F ₁ Quest D. × Vuka	8	—	—	—	—	9	—	—	—	
F ₂ Quest D. × Vuka	65	15	8	12 : 3 : 1	0,80— 0,50	52	10	6	0,50— 0,20	
F ₃ Quest D. × Vuka										
Štěpení v linii a předpo- kládaný genotyp F ₂										
AA — —	75	—	—	—	—	32	1	—	—	
AA — —	57	—	—	—	—	33	1	—	—	
aaBb	—	66	29	3 : 1	0,50— 0,20	—	26	10	0,80— 0,50	
aabb	—	—	84	—	—	—	—	45	—	
AaBB	63	21	—	3 : 1	1,00	36	6	—	0,50— 0,20	
AaBb	58	16	6	12 : 3 : 1	0,95— 0,80	26	7	2	0,99— 1,00	
AaBB	63	15	—	3 : 1	0,50	35	—	—	—	
AaBb ?	69	4	21	12 : 1 : 3	0,80— 0,50	30	2	3	0,50— 0,20	
AaBB	62	20	—	3 : 1	0,95— 0,80	34	7	—	0,80— 0,50	

BOCQUIAU

Štěpení F₂ generace křížení 'Bocquiau' × 'Cappelle Desprez' i 'Bocquiau' × 'Dietrich' po inokulaci rasou 21 (G 69) ve skleníku ukázalo, že rezistenci řídí pravděpodobně dva geny. Jeden gen pro reakci 0; 1 se jevil jako dominantní v obou kombinacích, druhý gen pro reakci 1—2+ jako dominantní v křížení 'Bocquiau' × 'Cappelle Desprez', ale recesivní v křížení 'Bocquiau' × 'Dietrich'.

Štěpení v F₃ liniích většinou odpovídá předpokladu dvou genů rezistence. Odchyly způsobila pravděpodobně nepřesná klasifikace středně odolných rostlin.

V generaci F₄ jsme testovali na poli rasou 11 (G 425) 19 linií, z nichž tři měly nižší stupeň napadení než odrůda 'Bocquiau', což potvrdil i polní test v generaci F₅. Koncem vegetace však byly při silné infekci rozdíly mezi středně odolnými a náchylnými liniemi méně výrazné.

II. Analýza dědičnosti odolnosti odrůdy 'Quest Desprez' ke třem rasám rzi travní — Analysis of the inheritance of resistance of the 'Quest Desprez' cultivar to three races of stem rust

Rasa	Odrůda	Počet rostlin infekční typ			Předpokládaný štěpný poměr	P
		0	1—2	3—4		
34 (G 334)	Quest Desprez	—	19	—	—	0,50—0,20
	Vuka	—	—	10	—	
	F ₁ Quest D. × Vuka	—	—	12	—	
	F ₂ Quest D. × Vuka	—	24	61	1 : 3	
111 (G 506)	Quest Desprez	15	—	—	—	0,50—0,20
	Vuka	—	—	13	—	
	F ₁ Quest D. × Vuka	18	—	—	—	
	F ₂ Quest D. × Vuka	149	28	11	12 : 3 : 1	
14 (G 530)	Quest Desprez	16	—	—	—	0,50—0,20
	Vuka	—	—	14	—	
	F ₁ Quest D. × Vuka	13	—	—	—	
	F ₂ Quest D. × Vuka	141	12	35	12 : 1 : 3	

FRANCEST

Štěpení F₂ generace křížení 'Francest' × 'Jubilar' po inokulaci rasou 21 (G 69) rzi travní v poměru 12 : 1 : 3 ukázalo, že odrůda 'Francest' má dva geny rezistence, z nichž jeden, dominantní, řídí ve skleníku reakci 0, kdežto recesivní gen reakci 1—2+. Štěpení odpovídající jednomu dominantnímu a jednomu recesivnímu genu bylo potvrzeno i ve většině linií F₃ generace. Některé odchylky byly pravděpodobně způsobeny nepřesnou klasifikací středně odolných rostlin.

V F₄ generaci jsme testovali na poli 32 linie z tohoto křížení na odolnost k rase 11 (G 425) rzi travní. Většina linií reagovala jako odrůda 'Francest'. Pět nejlepších bylo vybráno do generace F₅ do infekční školky s rasou 11 (G 425), kde měly nižší napadení než odrůda 'Francest'.

DISKUSE

Výsledky genetických analýz ukázaly u odrůd 'Quest Desprez', 'Bocquiau' a 'Francest' přítomnost dvou genů rezistence ke rzi travní, z nichž jeden, dominantní, řídil infekční typ 0; 1 k rase 21 (G 69) ve skleníku a velmi nízký stupeň napadení na poli. Druhý gen, jeví se někdy jako dominantní, jinde jako recesivní, řídil střední odolnost, ve skleníku typ 1—2+, a na poli střední intenzitu.

Gen pro střední odolnost řídil rezistenci k rase 34 (G 334) u odrůdy 'Quest Desprez'. Z praktického hlediska šlechtění na odolnost v Česko-

III. Analýza dědičnosti odolnosti odrůdy 'Bocquiau' ke rzi travní, rase 21 (G 69) — Analysis of the inheritance of resistance of the 'Bocquiau' cultivar to race 21 (G 69) of stem rust

Odrůda	Skleník					Pole			
	počet rostlin infekční typ			předpo- kládaný štěpný poměr	P	počet rostlin typ/stupeň napadení			P
	0; 1	1-2+	3-4			0-2/ 0-10	2-3/ 10-25	3-4/ 30-60	
Bocquiau	11	—	—	—	—	7	—	—	—
Cappelle Desprez	—	—	14	—	—	—	—	10	—
F ₁ Bocquiau × Cappelle D.	8	—	—	—	—	12	—	—	—
F ₂ Bocquiau × Cappelle D.	150	36	14	12 : 3 : 1	0,95-0,80	27	5	18	<0,01
F ₃ Bocquiau × Cappelle D. Štěpení v linii a předpokládaný genotyp v F ₂									
AaBB	62	20	—	3 : 1	0,95-0,80	14	4	—	0,80-0,50
AA—	87	—	—	—	—	15	—	—	—
AaBB	47	20	—	3 : 1	0,50-0,20	10	2	—	0,95-0,80
aaBb	—	46	23	3 : 1	0,20-0,05	—	10	5	0,80-0,50
Bocquiau	10	—	—	—	—	12	—	—	—
Dietrich	—	—	15	—	—	—	—	10	—
F ₁ Bocquiau × Dietrich	9	—	—	—	—	11	—	—	—
F ₂ Bocquiau × Dietrich	213	16	55	12 : 1 : 3	0,95-0,80	21	9	21	<0,01
F ₃ Bocquiau × Dietrich Štěpení v linii a předpokládaný genotyp v F ₂									
AaBb	76	9	10	12 : 1 : 3	0,20-0,05	9	3	5	0,50-0,20
Aabb	68	23	—	3 : 1	0,99	17	5	—	0,95-0,80
Aabb	77	16	—	3 : 1	0,20-0,05	—	—	—	—
aabb	—	91	—	—	—	—	4	16	—
aaBb	—	36	51	1 : 3	<0,01	—	4	16	1,00
AaBB	73	—	28	3 : 1	0,80-0,50	14	—	4	0,80-0,50
aaBb?	—	45	48	1 : 3	<0,01	—	—	19	—
AaBB	65	—	22	3 : 1	0,99	14	—	5	0,80-0,50

IV. Analýza dědičnosti odolnosti odrůdy 'Francest' ke rzi travní, rase 21 (G 69) — Analysis of the inheritance of resistance of the 'Francest' cultivar to race 21 (G 69) of stem rust

Odrůda	Skleník					Pole			
	počet rostlin infekční typ			předpokládaný štěpný poměr	P	počet rostlin typ/stupeň napadení			P
	0	1-2+	3-4			0-3/ 1	3/5- 20	3-4/ 30-60	
Francest	14	—	—	—	—	6	—	—	—
Jubilar	—	—	11	—	—	—	—	7	—
F ₁ Francest × Jubilar	7	—	—	—	—	13	—	—	—
F ₂ Francest × Jubilar	224	19	43	12 : 1 : 3	0,50-0,20	46	—	19	0,50-0,20 pro 3 : 1
F ₃ Francest × Jubilar									
Štěpení v linii a předpokládaný genotyp F ₂									
AaBb	34	7	14	12 : 1 : 3	0,05-0,01	23	—	15	<0,01
AaBb	72	6	17	12 : 1 : 3	1,00-0,99	17	1	6	0,80-0,50
AA—	79	2	—	—	—	36	1	—	—
Aabb	35	12	—	3 : 1	0,99-0,95	33	4	—	0,20-0,05
AaBb	70	3	19	12 : 1 : 3	0,99-0,95	27	—	9	0,50-0,20
AaBB	74	—	24	3 : 1	0,95-0,80	24	—	8	1,00
AA—	96	—	—	—	—	44	—	—	—
aaBB	—	—	94	—	—	—	—	36	—
AaBb	61	5	27	12 : 1 : 3	0,05-0,01	—	—	—	—
AaBb	54	5	33	12 : 1 : 3	<0,01	27	1	3	0,50-0,20

slovensku je významný zejména tento gen, protože rasa 34 kromě rasy 11 patří v posledních letech k nejrozšířenějším. Rovněž významné je zjištění účinnosti výběru na střední odolnost k napadení rasou 11 na poli.

Střední polní rezistence jako šlechtitelský cíl se uplatňuje v poslední době i ve šlechtění ječmene na odolnost k padlí (Brückner, 1979) a jeví se perspektivní i u rzi plevové. U rzi travní se vyznačovala střední rezistencí odrůda 'Mironovská'. I když stupeň této odolnosti je např. nižší k rase 11 než 21, škodlivost rzi na této odrůdě nedosahuje ani zde úrovně škodlivosti na náchylných odrůdách.

Ve šlechtění francouzských pšenic na odolnost ke rzi travní byly zdrojem rezistence často odrůdy 'Thatcher', 'Oro', 'Ardito' a 'K 3'. Poslední linie pochází z křížení 'Epi carré' × 'Krelof' × 'Hatif inversable' a vyznačuje se střední rezistencí nespecifického typu ke všem rasám (Auriau, 1972). Rovněž francouzské linie 80-3 a 90-2 byly využívány ve šlechtění na odolnost ke rzi travní. Linie 80-3 má dva geny rezistence, z nichž jeden je účinný jen v dospělosti.

Posuzujeme-li z hlediska zdrojů rezistence užívaných ve francouzském šlechtění geny, které jsme zjistili v naší genetické analýze, vidíme, že dominantní gen svou účinností k rase 21 (G 69) a neúčinností k rase 34 (G 334) i reakcí připomíná gen *Sr* 5. Druhý gen odpovídá popisu genu pro střední odolnost z linie K 3.

Linie K 3 bylo použito při šlechtění odrůdy 'Etoile de Choisy' [(Mon Désir X Ardito) X (Mouton à épé roux X K 3) X Mouton à épé roux]. V odrůdě 'Etoile de Choisy' jsme zjistili jeden dříve nepopsaný gen rezistence (Bartoš et al., 1970), později McIntosh et al. (1974) prokázali dva geny rezistence. Jeden gen, zřejmě totožný s genem námi zjištěným, byl později označen symbolem *Sr* 29 a lokalizován Zellerem et al. (1977) na chromozómu 6D. Další gen, *Sr* 23, je na chromozómu 4A.

Za předpokladu, že gen pro vysokou odolnost odrůd 'Quest Desprez', 'Bocquiau' a 'Francest' je gen *Sr* 5, není pravděpodobné, že gen pro střední odolnost je *Sr* 29, protože jsou oba lokalizovány na téměř rameni chromozómu 6D.

Polní analýza rezistence ukázala, že rozlišování střední odolnosti bývá nesnadné. Z tohoto důvodu by bylo velmi obtížné stanovit případné další geny odolnosti účinné jen ve středním stupni u dospělých rostlin, zejména recesivní geny a geny s malým účinkem. Rozlišení střední reakce je snazší ve skleníku, nelze však zjistit případné geny pro odolnost v dospělosti.

Literatura

- AURIAU, P.: Results obtained in France in wheat breeding for stem rust resistance. Proc. Europ. Medit. Cereal Rust Conference, Praha, 1972, s. 17-21.
- BARTOŠ, P. — GREEN, G. J. — DYCK, P. L.: Reactions to stem rust and genetics of stem rust resistance in European wheat varieties. Can. J. Bot., 48, 1970, s. 1439-1443.
- BRÜCKNER, F.: Tvorba a metody selekce rezistentních produktivních genotypů ječmene. [Závěr. zpráva.] Kroměříž, Výzk. a šlecht. úst. obilnářský, 1979.
- McINTOSH, R. A. — DYCK, P. L. — GREEN, G. J.: Inheritance of reaction to stem rust and leaf rust in the wheat cultivar Etoile de Choisy. Can. J. Genet. Cytol., 16, 1974, s. 571-577.
- SLOVENČÍKOVÁ, V. — BARTOŠ, P. — BAREŠ, I.: Odolnost francouzských pšenice k rzím v Československu. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 1972, č. 8, s. 241-248.
- STAKMAN, E. C. — STEWART, D. M. — LOEGERING, W. R.: Identification of physiologic races of *Puccinia graminis tritici*. U. S. Dept. Agr. Bur. Entomol. Plant Quarantine, Bull. E 6/7, 1962.
- ZELLER, F. J. — OPPITZ, K.: Monosomenanalyse zur Lokalisierung des Gens *SrEC* für Schwarzrostresistenz in der Weizensorte 'Etoile de Choisy'. Z. Pflzücht., 78, 1977, s. 79-82.

Došlo dne 5. 3. 1980

БАРТОШ, П. — ВАЛКУН, Я. — ГЛАДКА, О. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Наследственность устойчивости французских сортов пшеницы к линейной ржавчине. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 37-44.

У французских сортов озимой пшеницы 'Quest Desprez', 'Bocquiau' и 'Francest' по реакции гибридов этих устойчивых сортов с восприимчивыми к линейной ржавчине сортами в генерациях F₁, F₂ и F₃ в тепличных условиях и на открытом грунте установили один доминантный ген, управляющий высокой устойчивостью к расе 21, и один не вполне

доминантный ген для средней устойчивости. В некоторых комбинациях сортов и рас ржавчины этот ген для средней устойчивости проявлялся в качестве доминантного, а в других в качестве рецессивного. У гибридов сорта 'Quest Desprez', которые наряду с расой 21 тестировались также расами 34, 111 и 14, ген для высокой устойчивости оказался неэффективным к расе 34; ген для средней устойчивости был эффективен ко всем примененным расам.

Puccinia graminis; генетика устойчивости; селекция на устойчивость

BARTOŠ, P. — VALKOUN, J. — HLADKÁ, O. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Inheritance of Resistance of French Wheat Cultivars to Stem Rust*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 37-44.

The French winter wheat cultivars 'Quest Desprez', 'Bocquiau' and 'Francest' were tested as to the reactions of the hybrids of these resistant cultivars with the cultivars susceptible to stem rust. The tests were conducted in the F₁, F₂ and F₃ generations in a glasshouse and in the field. The tested cultivars were found to have one dominant gene controlling high resistance to race 21 and one incompletely dominant gene for medium resistance. In some combinations of wheat cultivars and rust races this medium-resistance gene appeared to be dominant, in others recessive. In the hybrids of the 'Quest Desprez' cultivar which were tested as to their reaction to races 34, 111 and 14 (besides race 21), the high-resistance gene was not effective in resistance to race 34; the medium-resistance gene was effective on all the races tested.

Puccinia graminis; genetics of resistance; resistance breeding

BARTOŠ, P. — VALKOUN, J. — HLADKÁ, O. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Vererbung der Widerstandsfähigkeit gegen Schwarzrost bei französischen Weizensorten*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 37-44.

Bei französischen Winterweizensorten 'Quest Desprez', 'Bocquiau' und 'Francest' wurden nach der Reaktion der Hybriden dieser widerstandsfähigen Sorten mit den für Schwarzrost anfälligen Sorten bei den Generationen F₁, F₂ und F₃, u. zw. sowohl im Gewächshaus als auch unter Feldbedingungen, ein die hohe Widerstandsfähigkeit gegen die Rasse 21 leitende dominanter Gen und ein unvollkommen dominanter Gen für mittlere Widerstandsfähigkeit festgestellt. In einigen Kombinationen der Sorten und Rostrasen zeigte sich das Gen für mittlere Widerstandsfähigkeit als dominant, in anderen als rezessiv. Bei den Hybriden der Sorten 'Quest Desprez', an denen außer der Rasse 21 auch die Rassen 34, 111 und 14 testiert wurden, war das Gen für hohe Widerstandsfähigkeit gegen die Rasse 34 nicht wirksam, während das Gen für mittlere Widerstandsfähigkeit in bezug auf alle untersuchten Rassen wirksam war.

Puccinia graminis; Genetik der Resistenz; Resistenzzüchtung

Adresa autorů:

Ing. Pavel Bartoš, CSc., ing. Jan Valkoun, CSc., ing. Olga Hladká, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně 507

KOMBINAČNÍ SCHOPNOSTI VÝNOSOVÝCH ZNAKŮ OZIMÉ PŠENICE

M. Vlach, J. Křen

VLACH, M. — KŘEN, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Kombinační schopnosti výnosových znaků ozimé pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 45-54.

Při studiu kombinačních schopností sedmi rodičovských odrůd a z nich úplným polodialelním křížením získaná 21 hybridní kombinace v F₁ a F₂ generacích bylo zjištěno, že u většiny sledovaných znaků (délka rostliny, počet produktivních odnoží, hmotnost zrna klasu, hmotnost 1000 zrn a počet klásků v klasu) bylo v obou generacích dědění závislé na aditivním působení genů. Nízké hodnoty dědivosti v F₁ generaci byly způsobeny vyšším projevem neaditivních složek dědivosti u všech znaků. V generaci F₂ docházelo společně se snížením heterózy ke zmenšování neaditivních vlivů. Odhady koeficientů dědivosti v F₂ generaci zhruba odpovídaly hodnotám uváděným v literatuře. Znaky produktivity nejlépe kombinovaly odrůdy 'Mutant 48' a 'TAW 25 880/71', které také prokazovaly vysokou stabilitu v hodnotách obecné kombinační schopnosti. Odrůdy 'Adam 1' a 'Slavia' měly ve většině znaků průměrnou nebo nízkou obecnou kombinační schopnost, ale podílely se na většině kombinací s vysokou specifickou kombinační schopností. Jejich chování je vysvětlené vyšším podílem neaditivního působení genů, které zvyšuje nároky na šlechtitelskou práci se směřováním výběru spíše u pozdnějších generací. V obou generacích prokázaly nejlepší specifickou kombinační schopnost znaky produktivity kombinace 'Mironovská 25' X 'V.C. 69.8.-46-8' a 'Mironovská 25' X 'Adam 1'. Odhady obecné kombinační schopnosti v F₁ generaci jsou spolehlivější než odhady specifické kombinační schopnosti. Proto je výhodné zjišťovat specifickou kombinační schopnost i v F₂ generaci k získání většího množství informací pro hledání nejvýkonnějších kombinací.

ozimá pšenice; generace F₁, F₂; kombinační schopnost; dědivost

Vhodnost odrůdy jako komponenta do křížení závisí na její schopnosti tvořit hodnotné křížence v kombinacích s jinými odrůdami s vysokým podílem příznivého štěpení. Pracovní náročnost a nedostatek přesných metod pro volbu rodičů je důvodem, proč jen malé procento křížení vede k nové odrůdě (Murphy, 1974). K překonání tohoto problému spojeného s poznáním kombinací a interakcí genů je šlechtiteli vynakládáno velké úsilí. Mnoho studií se zabývá odhadem kombinačních schopností rodičů (Lupton, 1961; Borojevič, 1963; Kronstad a Foote, 1964; Brown et al., 1966).

Téměř všichni autoři zdůrazňují, že pro většinu znaků pšenice byla zjištěna obecná kombinační schopnost značně větší než specifická, což svědčí o jejich aditivním charakteru. Singh, Gupta (1969) a Bhat (1971) došli k závěru, že vlivy jak obecné, tak i specifické

kombinační schopnosti byly pro všechny jimi sledované znaky významné. Podobně Gill et al. (1972) uvádějí významnost obecné i specifické kombinační schopnosti pro délku klasu. Paroda a Joshi (1970) uvádějí, že v jejich pokusech byla obecná kombinační schopnost vysoká v F₁ a F₂ generacích, specifická kombinační schopnost byla naopak významná pouze v F₁ generaci a v F₂ generaci bylo pozorováno snížení hodnot.

Cílem naší práce bylo odhadnout kombinační schopnosti a dědičnost důležitých výnosových znaků u produktivních odrůd a novošlechtění ozimé pšenice s účelem usnadnění výběru rodičů pro šlechtitelské programy.

MATERIÁL A METODY

K hodnocení jsme vybrali tyto odrůdy a novošlechtění, kombinované v úplném polodialelním křížení: 'Mironovská 25', 'Amika', 'TAW 25 880/71', 'Slávia', 'Mutant 48', 'V.C. 69.8.-46-8', 'Adam 1'. Hodnotili jsme F₁ a F₂ generace u 21 kombinace, zaseté v letech 1978 a 1979. K mechanickým rozborům jsme v těchto letech odebrali po 10 rostlinách z každého ze třech opakování. Hodnotili jsme tyto znaky: X₁ — délka rostliny, X₂ — počet produktivních odnoží, X₃ — hmotnost zrna rostliny, X₄ — sklizňový index, X₅ — hmotnost zrna klasu, X₆ — počet zrn v klasu, X₇ — hmotnost 1000 zrn, X₈ — počet klásků v klasu.

Pro rozdělení variability, stanovení chyby a vlivu opakování jsme použili běžné analýzy variance. Odhady kombinačních schopností jsme dělali Griffingovou (1956) čtvrtou metodou podle druhého modelu.

I. Průměrné čtverce odchylek komponentů variability, poměr variabilit obecné a specifické (1978) a F₂ (1979) generacích — The mean squares of the deviations of variability heritability coefficients of the studied traits (H) in the F₁ (1978) and F₂ (1979)

Zdroj variability	Stupně volnosti	Znak					
		Délka rostliny		Počet produktivních odnoží		Hmotnost zrna rostliny	
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Obecná kombinační schopnost (GCA)	6	252,057**	118,073**	0,680*	1,386**	5,315*	3,072
Specifická kombinační schopnost (SCA)	21	29,287**	14,395	0,687**	0,106	1,878	3,336
Opakování	2	25,585*	97,565**	0,168	0,324	2,584	1,438
Chyba	42	7,131	10,176	0,220	0,355	1,661	1,420
GCA : SCA		8,6 : 1	8,2 : 1	1,0 : 1	13,1 : 1	2,8 : 1	9,1 : 1
H		0,4602	0,3321	—	0,2072	0,0992	0,1256

** průkazné při P_{0,01}

* průkazné při P_{0,05}

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analýzami variance byla celková variabilita sledovaných znaků v F₁ a F₂ generacích rozložena na komponenty obecné (general combining ability — GCA) a specifické kombinační schopnosti (specific combining ability — SCA) vlivu opakování a chyby (tab. I). Z poměru obecné a specifické kombinační schopnosti (GCA : SCA) je možné usuzovat na charakter založení znaků a na generacemi ovlivněné velikosti kombinačních schopností. Vysoká GCA společně s vysokým poměrem GCA : SCA v F₂ generaci u většiny znaků — až na počet zrn v klasu a hmotnost zrna rostliny, kde byla nevýznamnost způsobena velkou reziduální chybou — ukazuje na jejich převážně aditivní povahu. V F₁ generaci nebyla situace tak jednoznačná. Poměry GCA : SCA odpovídající F₂ generace byly zjištěny pouze u délky rostliny, počtu zrn v klasu a počtu klásků v klasu. U ostatních znaků byly výrazně nižší, i když celková velikost GCA hmotnosti zrna rostliny, sklizňového indexu a hmotnosti zrna v klasu byla větší. Pozorované snížení hodnot SCA u znaků produktivity v F₂ generaci souhlasí s výsledky Parody a Joshi (1970) a je možné je spojit se snižováním heterozního efektu.

Rozdílné poměry GCA : SCA se projevily v lišících se velikostech koeficientů dědivosti znaků v F₁ a F₂ generaci (tab. I). Až na výše jmenované znaky, které poměr GCA : SCA v F₁ a F₂ generaci zhruba zachovávaly, byly odhadnuté koeficienty dědivosti v F₁ generaci vždy nižší. U počtu produktivních odnoží nemohl být koeficient dědivosti vypočten, protože SCA, vyjadřující neaditivní působení genů, byla vyšší než GCA.

cifické kombinační schopnosti a koeficienty dědivosti sledovaných znaků (H) v F₁ components, ratio of the variabilities of general and specific combining ability, and generations

Znak									
Sklizňový index		Hmotnost zrna klasu		Počet zrn v klasu		Hmotnost 1000 zrn		Počet klásků v klasu	
F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
0,0043	0,0037**	0,266**	0,184**	47,190	10,686	66,993**	95,534**	5,246**	3,875**
0,0024	0,0007*	0,075	0,020	18,594	6,177	18,094**	3,377	0,721	0,674
0,0028	0,0005	0,105	0,045	73,898	10,218	17,030*	7,066	0,444	2,358*
0,0038	0,0003	0,080	0,020	24,425	8,783	4,102	5,142	0,646	0,599
1,8 : 1	5,3 : 1	3,6 : 1	9,1 : 1	2,5 : 1	1,7 : 1	3,7 : 1	28,3 : 1	7,3 : 1	5,7 : 1
0,0669	0,3125	0,1201	0,3130	0,0660	0,0307	0,2366	0,5293	0,2726	0,2218

II. Odhady obecných kombinačních schopností ($\hat{g}_i$) v F₁ (1978) a F₂ (1979) generacích, korelace pořadí v F₁ a F₂ pro znaky (r_s), pro odrůdy (r'_s) a střední chyby rozdílů výběrových průměrů (S. E.) — The estimates of general combining abilities ($\hat{g}_i$) in the F₁ (1978) and F₂ (1979) generations, correlation of the order in F₁ and F₂ generations for traits (r_s), for cultivars (r'_s) and the mean errors of differences in selection means (S. E.)

Znak	Gene- race	Odrůda							r_s	S. E.
		Mironov- ská 25	Amika	TAW 25 880/71	Slávia	Mutant 48	V. C. 69.8.-46-8	Adam 1		
Délka rostliny	F ₁	+4,526	+4,326	-0,374	+0,846	-0,114	-7,634	-1,574	0,5358	1,689
	F ₂	+3,723	+2,303	+0,643	-4,457	-0,017	-2,737	+0,543		
Počet produktivních odnoží	F ₁	+0,240	-0,020	-0,300	+0,260	-0,040	+0,080	-0,220	-0,1071	0,297
	F ₂	-0,246	-0,354	-0,160	-0,038	+0,042	+0,542	+0,214		
Hmotnost zrna rostliny	F ₁	+0,920	-0,938	-0,412	+0,266	+0,356	-0,180	-0,012	0,3214	0,815
	F ₂	-0,430	-0,644	-0,122	+0,015	+0,705	+0,281	+0,195		
Sklizňový index	F ₁	+0,017	-0,029	-0,003	-0,005	+0,007	-0,007	+0,021	-0,1428	0,039
	F ₂	-0,001	+0,004	+0,001	+0,010	+0,024	-0,025	-0,013		
Hmotnost zrna klasu	F ₁	+0,055	-0,255	+0,071	-0,045	+0,115	-0,063	+0,119	0,3571	0,178
	F ₂	-0,002	-0,004	+0,054	+0,012	+0,176	-0,194	-0,044		
Počet zrn v klasu	F ₁	+0,214	-2,606	+0,134	-0,986	+0,474	-0,486	+3,254	-0,2143	3,126
	F ₂	-1,214	+0,725	+0,225	+0,359	+1,089	-0,915	-0,269		
Hmotnost 1000 zrn	F ₁	+1,274	-3,526	+1,594	+0,614	+2,554	-0,986	-1,526	0,8571*	1,281
	F ₂	+1,944	-1,234	+1,290	-0,360	+3,580	-4,140	-1,078		
Počet klásků v klasu	F ₁	+0,409	+0,309	+0,729	-0,911	-0,311	+0,309	-0,531	0,8125*	0,508
	F ₂	+0,286	+0,668	+0,310	-0,399	-0,351	+0,248	-0,763		
	r'_s	0,1905	0,2708	0,8571**	0,4167	0,8690**	0,7827*	0,0476		

** korelace průkazná při $P_{0,01}$ pro znaky = 0,893, pro odrůdy = 0,857

* korelace průkazná při $P_{0,05}$ pro znaky = 0,750, pro odrůdy = 0,714

Z odhadnuté dědivosti všech znaků v F₂ generaci — až na počet zrn v klasu, kde byla nízká dědivost způsobena vysokou reziduální chybou v obou generacích — odpovídají hodnotám uváděným v literatuře [Wegrzyn et al., 1979]. Odhad dědivosti z analýzy kombinačních schopností v F₁ generaci byl nepřesný, protože se zde projevila vyšší heteróze zapříčiněná neaditivními vlivy dominance a epistáze [Bitzer a Fu, 1972; Baker a Dyck, 1974].

Hodnoty obecných kombinačních schopností jsou uvedeny v tab. II. Shoda pořadí F₁ a F₂ generace byla nalezena u hmotnosti 1000 zrn a počtu klásků v klasu. U těchto znaků byla prokázána také dostatečně vysoká dědivost (tab. I). Nepříznivé klimatické podmínky roku 1979 se projevily v podstatném snížení délky rostlin a mohou být ve spojitosti s nevýznamnou shodou v tomto znaku. V ostatních znacích nezachovaly odrůdy pořadí. Nejnižší stabilita u počtu zrn v klasu souvisí s vysokou reziduální chybou (tab. I).

Koeficienty pořadové korelace GCA v F₁ a F₂ generacích je možné hodnotit i stabilitu odrůd přes sledované znaky (tab. II). Významné hodnoty byly zjištěny u odrůd 'Mutant 48', 'TAW 25 880/71' a 'V. C. 69.8.-46-8'.

Odrůda 'Mutant 48' také nejlépe kombinovala znaky produktivity, především hmotnost 1000 zrn, společně se snižováním délky rostliny a počtu klásků v klasu.

Vysoká stabilita byla spojena s kladnými hodnotami GCA produktivity klasu a snižováním délky rostliny u kříženců a odrůdou 'TAW 25 880/71'. GCA hmotnosti zrna rostliny a počtu produktivních odnoží byly záporné, ale nízké.

Délku rostliny nejlépe kombinovala odrůda 'V. C. 69.8.-46-8'. Zvyšovala počet klásků v klasu a počet produktivních odnoží, což se projevilo ve vyšší hodnotě GCA hmotnosti zrna rostliny v F₂ generaci. Obecná kombinační schopnost ostatních znaků byla podprůměrná.

Odrůda 'Slávia' snižovala počet klásků v klasu podobně jako odrůda 'Adam 1'. Ostatní znaky kombinovala průměrně nebo nestabilně.

U odrůdy 'Adam 1' se nejvíce lišily GCA, zjištěné v F₁ a F₂ generaci, což odpovídá i nejnižší hodnotě koeficientu pořadové korelace. V generaci F₁ zvyšovala počet zrn v klasu, hmotnost zrna klasu, a tím i sklizňový index. Ostatní znaky kombinovala podprůměrně, podobně jako v F₂ generaci. Kladné hodnoty GCA v F₂ generaci (1979) u počtu produktivních odnoží a hmotnosti zrna rostliny mohou být způsobeny nízkou mrazuvzdorností kříženců. Rostliny, které přežily, měly k dispozici dostatek prostoru pro tvorbu většího počtu odnoží.

Nejvíce zvyšovala délku rostliny odrůda 'Mironovská 25'. Kladně kombinovala hmotnost 1000 zrn a počet klásků v klasu. Ostatní znaky kombinovala nestabilně nebo podprůměrně.

Snižování hmotnosti zrna rostliny bylo charakteristické pro odrůdu 'Amika'. Podobně jako odrůda 'Mironovská 25', zvyšovala délku rostlin a počet klásků v klasu. Ostatní znaky kombinovala nestabilně nebo podprůměrně.

Charakter GCA odrůd se projevila v hodnotách SCA sledovaných znaků (tab. III). Na nejlepších kombinacích u většiny znaků se nejčastěji podílely odrůdy 'Adam 1' a 'Slávia', které nevynikaly GCA znaků ani stabilitou. Jejich chování je vysvětlitelné vyšším podílem neaditiv-

III. Odhady specifických kombinačních schopností (s_{ij}) v F₁ (1978) a F₂ (1979) generacích — Estimates of specific combining abilities (s_{ij}) in the F₁ (1978) and F₂ (1979) generations

Odrůda	Znak	Amika		TAW 25 880/71		Slávia		Mutant 48		V.C.69.8.-46-8		Adam 1	
		F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂	F ₁	F ₂
Mironovská 25	X ₁	-3,010	-3,040	-0,710	-1,660	+0,470	-2,080	-3,570	-0,020	+3,950	+1,800	+4,890	+4,920
	X ₂	-0,087	+0,104	+0,593	-0,190	-0,267	+0,188	-0,567	+0,048	+0,513	-0,022	-0,187	-0,124
	X ₃	+1,025	+0,106	-0,801	-0,316	-0,849	+0,236	-0,639	-0,354	+0,897	+0,230	+0,369	+0,086
	X ₄	+0,050	-0,028	-0,066	-0,014	+0,016	-0,004	-0,016	+0,022	-0,022	+0,042	+0,010	+0,010
	X ₅	+0,020	-0,016	-0,354	-0,024	-0,008	-0,042	+0,132	-0,076	+0,010	+0,064	+0,158	+0,074
	X ₆	-0,380	-0,660	-3,120	-1,280	+2,000	-0,064	+1,440	-1,294	-1,500	+1,840	+1,560	+1,454
	X ₇	+2,080	+0,074	-5,840	+2,310	-2,460	-1,320	+1,500	-0,780	+2,840	-0,540	+1,880	+0,228
	X ₈	+0,207	-0,222	+0,387	+0,306	-1,273	+0,616	+0,127	-0,732	+0,507	+0,268	+0,047	-0,220
Amika	X ₁			+1,890	-0,760	+1,470	+1,640	-2,370	+1,500	+3,150	-2,280	-0,310	+2,920
	X ₂			-0,047	+0,218	-0,607	-0,164	-0,007	+0,116	+0,273	-0,084	+0,473	-0,186
	X ₃			-0,630	+0,438	-1,051	-0,040	+0,289	+0,130	-0,475	-0,486	+0,857	-0,160
	X ₄			-0,010	+0,030	-0,018	+0,010	-0,010	-0,004	-0,036	+0,006	-0,004	+0,014
	X ₅			-0,114	+0,058	+0,052	+0,080	+0,092	-0,074	-0,110	-0,114	+0,018	+0,196
	X ₆			+0,400	+0,860	+0,520	+0,836	+1,960	-0,784	-3,680	-2,380	+1,180	+2,124
	X ₇			-3,840	+0,198	+0,440	+1,298	-0,100	-0,392	+2,140	-0,062	-0,720	-1,144
	X ₈			-1,113	-0,776	+0,527	+0,594	-0,073	+0,346	+0,307	-0,254	+0,147	+0,328
TAW 25 880/71	X ₁					-0,330	-0,400	-0,370	+0,060	+1,450	+1,880	-1,910	+0,800
	X ₂					-0,027	+0,042	-0,027	+0,202	+0,153	+0,062	-0,647	-0,250
	X ₃					+0,283	-0,002	+0,233	+0,208	+0,599	+0,332	+0,331	-0,672
	X ₄					-0,014	+0,004	+0,054	0,000	-0,012	0,000	+0,020	+0,008
	X ₅					+0,006	+0,022	+0,066	-0,022	+0,014	+0,028	+0,382	-0,082
	X ₆					-1,720	+1,356	-0,180	+0,176	-0,320	-0,050	+4,940	-1,066
	X ₇					+3,120	-0,926	+2,280	-1,346	-1,120	+0,764	+3,160	-1,028
	X ₈					+0,407	-0,648	+0,107	+0,474	-0,113	+0,474	+0,327	+0,186

Slavia	X ₁				+1,710	+0,660	-7,370	+0,980	+4,870	-0,800
	X ₂				+1,013	+0,040	-0,907	-0,130	+0,793	+0,028
	X ₃				+1,785	+0,010	-0,549	+0,054	+0,383	-0,270
	X ₄				-0,014	+0,020	+0,030	-0,020	-0,028	+0,018
	X ₅				-0,048	0,000	+0,230	+0,060	-0,232	-0,140
	X ₆				-0,660	+0,232	+5,200	+1,306	-5,340	-3,670
	X ₇				-0,640	-0,326	-1,700	-0,346	+1,240	+1,592
	X ₈				+0,447	+0,414	-0,473	-0,886	+0,367	-0,074
Mutant 48	X ₁						+1,643	+1,640	+0,130	-3,540
	X ₂						+0,013	-0,340	-0,407	+0,018
	X ₃						-0,099	-0,576	-1,567	+0,570
	X ₄						-0,002	+0,006	-0,040	-0,016
	X ₅						-0,030	+0,006	-0,212	+0,146
	X ₆						+0,040	-0,104	-2,600	+1,770
	X ₇						-0,940	+1,324	-2,100	+1,492
	X ₈						+0,027	+0,066	-0,633	-0,552
V.C.69.8.-46-8	X ₁								-5,650	-4,020
	X ₂								-0,027	+0,518
	X ₃								-0,371	+0,434
	X ₄								+0,014	-0,006
	X ₅								-0,114	-0,064
	X ₆								+0,260	-0,616
	X ₇								-3,460	-1,168
	X ₈								-0,253	+0,348

IV. Hodnoty korelačních koeficientů pořadí (r_s) a střední chyby rozdílů výběrových průměrů (S. E.) specifických kombinačních schopností v generacích F₁ (1978) a F₂ (1979) — Values of the correlation coefficients of the order (r_s) and mean error of differences in selection means (S. E.) of specific combining abilities in the F₁ (1978) and F₂ (1979) generations

Znak	Generace	r_s	S. E.
Délka rostliny	F ₁ F ₂	0,2750	3,378 4,035
Počet produktivních odnoží	F ₁ F ₂	-0,0182	0,594 0,754
Hmotnost zrna rostliny	F ₁ F ₂	-0,0649	1,630 1,507
Sklizňový index	F ₁ F ₂	-0,2945	0,078 0,022
Hmotnost zrna klasu	F ₁ F ₂	0,1049	0,357 0,178
Počet zrn v klasu	F ₁ F ₂	0,1454	6,251 3,749
Hmotnost 1000 zrn	F ₁ F ₂	-0,2649	2,562 2,868
Počet klásků v klasu	F ₁ F ₂	0,1263	1,016 0,979

** korelace průkazná při $P_{0.01} = 0,5487$

* korelace průkazná při $P_{0.05} = 0,4329$

ního působení genů, což zvyšuje nároky na šlechtitelské využití. Potvrzuje také význam zjišťování SCA při hledání nejvýhodnějších kombinací odrůd pro šlechtitelské programy.

Při komplexním srovnání SCA znaků produktivity v obou generacích vycházely nejlépe kombinace: 'Mironovská 25' × 'V. C. 69.8.-46-8' a 'Mironovská 25' × 'Adam 1'. Ale vysoce kladné SCA délky rostliny potvrzují existenci pevných vazeb mezi tímto znakem a produktivitou.

Srovnání spolehlivosti odhadů kombinačních schopností koeficienty pořadové korelace (tab. II, IV) ukazuje, že odhad GCA v F₁ generaci je spolehlivější, neboť u žádného znaku nebyla zjištěna významná shoda SCA. Rozdíly mohou souviset jak s různou povahou neaditivních genetických faktorů, ovlivňujících SCA v souvislosti se snižováním heteróze v F₂ generaci, tak i negenetickými vlivy. Proto je výhodné provádět odhady SCA i v F₂ generaci, což umožní získat více informací pro hledání šlechtitelsky nejvýhodnějších kombinací.

Literatura

- BAKER, R. J. — DYCK, P. L.: Combining ability for yield of synthetic hexaploid wheats. Can. J. Pl. Sci., 54, 1974, č. 2, s. 235-239.
- BHAT, G. M.: Heterotic performance and combining ability in a diallel cross among spring wheats. Aust. J. agric. Res., 22, 1971, s. 359.
- BITZER, M. J. — FU, S. H.: Heterosis and combining ability in southern soft winter wheats. Crop Sci., 12, 1972, s. 35-37.
- BOROJEVIČ, S.: Combining ability in wheat crosses. Proc. 2nd. Int. Wheat Genetic Symp., Lund., 1963.
- BROWN, C. M. — WEIBEL, R. O. — SEIF, R. O.: Heterosis and combining ability in common winter wheat. Crop Sci., 6, 1966, s. 382.
- GILL, K. S. — DHILLON, S. S. — BAINS, K. S.: Combining ability and inheritance of yield components in crosses involving Indian and exotic wheat germ-plasm. Indian J. Genet. Pl. Breed., 32, 1972, s. 421.
- GRIFFING, B.: Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. biol. Sci., 9, 1956, s. 463-493.
- KRONSTAD, W. E. — FOOTE, W. H.: General and specific combining ability estimates in winter wheat (*Tr. aestivum* Vill. Hort.). Crop Sci., 4, 1964, s. 616-619.
- LUPTON, F. G. H.: Studies in the breeding of self-pollinated cereals. III. Further studies in cross prediction. Euphytica, 10, 1961, s. 209.
- MURPHY, CH. F.: Identification of diverse polygenic systems affecting certain quantitative expression in oats. Tech. Bull. N. Carol. agric. Exp. Stn., 223, 1974.
- PARODA, R. S. — JOSHI, A. B.: Genetic architecture of yield and components of yield in wheat. Indian J. Genet., 30, 1970, s. 298-314.
- SINGH, K. B. — GUPTA, V. P.: Combining ability in wheat. Indian J. Genet. Pl. Breed., 29, 1969, s. 227-232.
- WĘGRZYN, S. — NALEPA, S. — POCHABA, L.: Ogólna i swoista wartość kombinacyjna dla plonu i jego komponentów u pszenicy ozimej. Hodowla roślin aklim. nasienn., 23, 1979, č. 2, s. 61-71.

Došlo dne 10. 3. 1980

ВЛАХ, М. — КРШЕН, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Комбинационные способности признаком урожая озимой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 45-54.

При изучении комбинационных способностей семи родительских сортов и полученной от них путем полного полудиадального скрещивания 21 гибридной комбинации в F₁ и F₂ поколениях установили, что у большинства изучавшихся признаков (длина растения, число продуктивных побегов, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен и число колосков в колосе) в обеих генерациях наследственность зависела от аддитивного действия генов. Низкие значения наследуемости в F₁ генерации были вызваны более сильным проявлением неаддитивных компонентов наследуемости у всех признаков. В генерации F₂, наряду с понижением гетерозиса, наблюдалось уменьшение неаддитивных влияний. Оценки коэффициентов наследуемости в F₂ генерации отвечали приблизительно значениям, приводимым в литературе. Признаки урожайности лучше всего сочетали в себе сорта 'Mutant 48' и 'TAW 25 990/71', которые также проявляли высокую стойкость значений общей комбинационной способности. Сорта 'Adam' и 'Slavia' у большинства признаков обладали средней или низкой общей комбинационной способностью, но участвовали в большинстве комбинаций с высокой специфической комбинационной способностью. Их поведение объясняется повышенным участием неаддитивного действия генов, повышающим требования к селекционной работе с направлением отбора скорее на более поздние генерации. В обеих генерациях лучшей специфической комбинационной способностью признаков урожайности обладали комбинации 'Мироновская 25' × 'V.C. 69.8-46-8' и 'Мироновская 25' × 'Adam 1'. Оценки общей комбинационной способности в F₁ генерации надежнее оценок специфической комбинационной способности. Поэтому выгоднее устанавливать специфическую комбинационную способность и в F₂ генерации для получения большего количества информации для поиска наиболее урожайных комбинаций.

озимая пшеница; поколения F₁ и F₂; комбинационная способность; наследуемость

VLACH, M. — KŘEN, J. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Combining Ability of Yield Characters in Winter Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 45-54.

Combining ability was studied in seven parent cultivars and in 21 hybrid combinations (F₁ and F₂ generations) obtained from the parents by complete half-diallel crossing. In most of the studied traits (height of plant, number of fertile tillers, grain weight per ear, 1000-kernel weight, and number of spikelets per ear), inheritance depended on the additive action of genes in both generations. The low heritability levels in the F₁ generation were due to a higher manifestation of the non-additive components of heritability in all traits. In the F₂ generation, heterosis diminished, accompanied by a reduction in non-additive effects. The estimates of heritability coefficients in the F₂ generation roughly corresponded to the values available in literature. The productivity traits were best-combined in the 'Mutant 48' and 'TAW 25 880/71' cultivars, which also showed a high stability in the values of general combining ability. The 'Adam' and 'Slavia' cultivars had a medium or low general combining ability, but were involved in most of the combinations with a high specific combining ability. Their behaviour is attributed to a higher proportion of non-additive gene action which increases the requirement for breeding work in which most of the selection is done in the later generations. In both generations the best specific combining ability of productivity traits was demonstrated in the combinations 'Mironovskaya 25' X 'V.C. 69.8-46-8' and 'Mironovskaya 25' X 'Adam 1'. The estimates of general combining ability in the F₁ generation are more dependable than the estimates of specific combining ability. It is therefore advantageous to determine specific combining ability also in the F₂ generation for obtaining a larger amount of information for seeking the best combinations.

winter wheat ; F₁, F₂ generations; combining ability; heritability

VLACH, M. — KŘEN, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Kombinationsfähigkeiten der Ertragsmerkmale bei Winterweizen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 45-54.

Beim Studium der Kombinationsfähigkeiten von sieben Elternsorten und von ihnen mit Hilfe einer Halbdiallelkreuzung gewonnenen 21 hybriden Kombinationen in den F₁- und F₂-Generationen wurde festgestellt, daß bei der Mehrheit der beobachteten Merkmale (Pflanzenlänge, Zahl produktiver Triebe, Kornmasse der Ähre, Tausendkornmasse und Ährchenzahl je Ähre) die Heritabilität bei den beiden Generationen von der additiven Genenwirkung abhängig war. Die niedrigen Werte der Heritabilität in der F₁-Generation waren durch eine höhere Manifestation der nicht-additiven Komponenten der Heritabilität bei allen Merkmalen verursacht. In der F₂-Generation kam es gemeinsam mit der Verringerung der Heterosis zur Verringerung nichtadditiver Einflüsse. Die Abschätzungen der Heritabilitätskoeffizienten in der F₂-Generation entsprachen beiläufig den in der Literatur angeführten Werten. Die Merkmale der Produktivität kombinierten am besten die Sorten 'Mutant 48' und 'TAW 25 880/71', die auch eine hohe Stabilität der Werte der allgemeinen Kombinationsfähigkeit bewiesen. Die Sorten 'Adam 1' und 'Slavia' wiesen in der Mehrheit der Merkmale eine mittlere oder niedrige allgemeine Kombinationsfähigkeit auf, jedoch nahmen an der Mehrheit der Kombinationen mit hoher spezifischer Kombinationsfähigkeit teil. Das Verhalten dieser Sorten ist durch den höheren Anteil der nichtadditiven Genenwirkung erklärt, die die Ansprüche auf die Züchtungsarbeit mit der Durchführung der Auslese eher bei späteren Generationen erhöht. In den beiden Generationen bewiesen die beste spezifische Kombinationsfähigkeit der Produktivitätsmerkmale die Kombinationen 'Mironowskaja 25 X 'V.C. 69.8-46-8' und 'Mironowskaja 25' X 'Adam 1'. Die Abschätzungen der allgemeinen Kombinationsfähigkeit in der F₁-Generation sind verlässlicher als die Abschätzungen der spezifischen Kombinationsfähigkeit. Aus diesem Grunde ist es vorteilhaft, die spezifische Kombinationsfähigkeit auch bei der F₂-Generation zwecks Gewinnung einer größeren Zahl von Informationen für die Gewinnung der meisteistungsfähigen Kombinationen festzustellen.

Winterweizen; Generation F₁, F₂; Kombinationsfähigkeit; Heritabilität

Adresa autorů:

Ing. Miloslav Vlach, CSc., ing. Jan Křen, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VYUŽITÍ METODY JEDNOŘADOVÉHO KRÍŽENÍ KE GENETICKÉ ANALÝZE VÝNOSU ZRNA U ŽITA

V. Velikovský, F. Macháň

VELIKOVSKÝ, V. — MACHÁŇ, F. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Využití metody jednořadového křížení ke genetické analýze výnosu zrna u žita*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 55-62.

V letech 1976/77 až 1977/78 bylo ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu obilnářském v Kroměříži zkoumáno stanovení genetického založení a šlechtitelského využití některých získaných krátkostéblých forem a kmenů žita. Ke zjištění genetických poměrů u těchto forem byla zvolena metoda jednořadového křížení (single array of crosses) podle Akselové a Johnsona (1964). Odrůdou 'Dańkowskie Nowe' bylo opyleno šest krátkostéblých forem vlastních, jedna forma z Chlumce nad Cidlinou ('CH 539') a dvě formy zahraniční ('UC 90' a 'Hellkorn Kurzstroh'). Po křížení byly provedeny v generaci F₁ a F₂ genetické analýzy u 10 znaků, z nichž jsou zhodnoceny pouze čtyři, a to: počet klasů na rostlinu, počet zrn na klas, hmotnost 1000 zrn a hmotnost zrna na rostlinu. U celé skupiny křížení i jednotlivě podle šlechtitelských kmenů byly pomocí výše uvedené metody stanoveny především přítomnost, stupeň a celkový směr dominance, vztahy mezi dominantními a recesivními geny a existence nealelických interakcí. Výsledky těchto analýz jsou shrnuty v příložených tabulkách.

genetická analýza; ozimé žito; hmotnost zrna

Jak prokázali Sun, Rees (1962) a Plarre, Fischer (1975), lze i u žita úspěšně použít některých vhodných metod statistických analýz kvantitativních znaků, původně propracovaných pro samosprašné plodiny, jako například dialelního křížení aj.

V Kanadě vyvinuli Akselová a Johnson (1964) metodu tzv. jednořadového křížení (single array of crosses). Tato metoda přihlíží k velmi časté šlechtitelské praxi, že se totiž kříží několik odrůd s jednou odrůdou buď známou a dokonale prozkoušenou, anebo zcela novou, jejíž genetické i hospodářské vlastnosti je třeba rychle zjistit a prozkoušet. Tato metoda vychází z původních Matherových (1949) úvah, používaných při genetických analýzách kvantitativních znaků a navazuje také na metodu dialelního křížení (Hayman, 1954a, b), z níž vyčleňuje a osamostatňuje hodnocení jednotlivých řádků či sloupců s jednou společnou rodičovskou odrůdou.

HLAVNÍ PRINCIPY METODY JEDNOŘADOVÉHO KRÍŽENÍ

Nástin postupu a způsob vyhodnocení podle metody Akselové a Johnsona (1964) byly již dříve publikovány u vybraných kombinací pšenice (Veli-

kovský, 1975) a ovsa (Velikovský, 1978). Pro lepší pochopení výsledků jsou některé z jejích principů uvedeny i v této publikaci.

Vychází se z jednoduchého křížení mezi dvěma odrůdami a alelami i a j pro stejný znak. Pak lze psát, že: $X_{ii} - X_{jj} = 2(d)$ a podobně $X_{ij} - 2^{-1}(X_{ii} + X_{jj}) = h$. Autoři posledně uvedenou rovnici dále zevšeobecňují pro libovolnou generaci po křížení G , u které se předpokládají hodnoty: $X_{FG} = 2^{-1}(X_{ii} + X_{jj}) + 2^{1-G}(h)$. Pro nějakou další generaci $G + a = G'$, ve které (a) může mít ve vztahu ke generaci G hodnoty kladné, nulové, nebo záporné, je možné stanovit:

$$X_{FG'} = 2^{-1}(X_{ii} + X_{jj}) + 2^{1-G-a}(h)$$

V dalším postupu se pak posuzuje platnost nulové hypotézy při srovnání obou hodnocených generací X_{FG} a $X_{FG'}$. Lze-li považovat generaci G za výchozí (počáteční) pro všechny následující výpočty, pak je možno nahradit v rovnici této generace výraz $2^{1-G}(h) = (h_0)_i$, čímž vzniknou nové rovnice pro výchozí i další generace, které včetně rovnice pro varianci rodičů možno psát následujícím způsobem:

$$X_{ii} = 2(d)_i + X_{jj}$$

$$X_{ij(G)} = (d)_i + (h_0)_i + X_{jj}$$

$$X_{jj(G')} = (d)_i + 2^{-2}(h_0)_i + \Delta_i + X_{jj}$$

Při ustanovení rodiče X_{jj} za společného ve všech použitých kříženích, tedy za předpokladu konstantnosti údajů X_{jj} , navrhli Akselová a Johnson (1964) způsob propočtu hodnot očekávaných variancí a kovariancí pomocí výrazů příslušných složek genetické variability (tab. I).

I. Očekávané variance a kovariance v údajích příslušných složek genetické variability — The expected variances and covariances in the data on the respective components of genetic variability

Symbole	Očekávané variance a kovariance	Složky genetické variability
L_1	$Var X_{ii}$	$= 4 Var(d)_i$
L_2	$Cov X_{ii} X_{ij(G)}$	$= 2 Var(d)_i + 2 Cov(d)_i(h_0)_i$
L_3	$Var X_{ij(G)}$	$= Var(d)_i + Cov(d)_i(h_0)_i + Var(h_0)_i$
L_4	$Cov X_{ii} X_{ij(G')}$	$= 2 Var(d)_i + 2^{1-a}Cov(d)_i(h_0)_i + 2 Cov(d)_i\Delta_i$
L_5	$Var X_{ij(G')}$	$= Var(d)_i + 2^{1-a}Cov(d)_i(h_0)_i + 2^{-2a}Var(h_0)_i + 2 Cov(d)_i\Delta_i + 2^{1-a}Cov(h_0)_i\Delta_i + Var\Delta_i$
L_6	$Cov X_{ij(G)} X_{ij(G')}$	$= Var(d)_i + (1 + 2^{-a})Cov(d)_i(h_0)_i + 2^{-a}Var(h_0)_i + Cov(d)_i\Delta_i + Cov(h_0)_i\Delta_i$

Ke zjištění středních chyb analyzovaných variancí a kovariancí sestavili autoři tabulku, ve které jsou hodnoceny rozdíly mezi očekávanými a pozorovanými variancemi a kovariancemi kvantitativních znaků. K usnadnění propočtů složek genetické variability vypracovali jednak tabulky matic koeficientů, jednak matic násobitelů pro hodnocení neznámé veličiny. Jejich použitím je možné celkové propočty značně zjednodušit.

Provedením analýz podle výše popsaných tabulek je možné stanovit tyto genetické parametry: přítomnost dominance [$Var(h_0)_i > 0$], převahu dominantních [$Cov(d)_i(h_0)_i < 0$] či recesivní [$Cov(d)_i(h_0)_i > 0$] genů a přítomnost nealelické interakce ($Var \Delta_i > 0$).

Ke stanovení průměrného stupně dominance (MDD) navrhli autoři vzorec $MDD = [2^{2(G-1)}Var(h_0)_i/Var(d)_i]^{1/2}$. Další informace lze získat také z výpočtu koeficientu korelace:

$$r_{(h)_i/(d)_i} = Cov(d)_i(h)_i/[Var(d)_iVar(h)_i]^{1/2}$$

Při hodnotě koeficientu +1 je možné očekávat úplnou recesivitu, při hodnotě -1 pak úplnou dominanci.

Podobně jako u většiny metod genetických analýz kvantitativních znaků je možné k hodnocení touto metodou přikročit pouze za předpokladu, že u analyzovaného souboru existuje nezávislý účinek genů, nepůsobí tu genetická vazba a neexistuje tu žádný selekční tlak.

MATERIÁL A METODY

Ve VŠÚO v Kroměříži byly metodou volného sprášení opyleny vykastované mateřské odrůdy otcovským pylem z izolovaného pláště. Společnou otcovskou odrůdou 'Dańkowskie Nowe', která vznikla výběrem kratších typů z odrůdy 'Dańkowskie Złote', jsme opylili následující krátkostébelné mateřské formy a novošlechtění, které jsou o 25 cm až 50 cm kratší než odrůda 'Dańkowskie Nowe'.

1. KS 918/74 — výběr z dr. Plarrehu krátkostébelné formy NGP-20
2. KS 678/75 — výběr krátkostébelné formy z populace křížení 'Dominant' X X Kustro'
3. KS 562/76 — výběr krátké formy z krajové odrůdy z Perkholtz
4. CH-539 — výběr krátkostébelné formy po křížení odrůd 'Garstens Korstro X X (Kungsråg II X Petka)'
5. PK-10 — výběr kratších typů z odrůdy 'Kustro'
6. UC-90 — výběr zakrsných rostlin ze světové korelace v Davisu (USA)
7. 'Hellkorn Kurzstroh' — krátkostébelná forma od dr. Panseho (NSR)
8. KS 819/74 — 'L-10 X (Orlovskij Gíbrid X Kustro)'
(L-10 je výběr z inzuchtovaného materiálu v Clermond-Ferrandu ve Francii)
9. PIZ-93/75 — výběr rostlin po vzájemném sprášení krátkých typů

Nakřížené materiály generace F₁, spolu s rodiči byly vedeny v záhonové jednozrnkové výsadbě ve sponu 5 X 15 cm a každá kombinace byla čtyřikrát náhodně opakována, přičemž od každé kombinace křížení bylo vyseto celkem 80 zrn. V kombinaci F₂ jsme vyseli od každé kombinace křížení po 60 zrnek ve čtyřech opakováních. Do generace F₃ jsme pak vybrali nejlepší kombinace k dalšímu množení a selekci do technických izolátorů a zároveň k ověření výkonnosti vybraných kmenů v mikrozkuškách výkonu.

U každé kombinace jsme hodnotili celkem 10 znaků a vlastností rostlin: délka rostlin, hmotnost rostlin, počet klasů, hmotnost zrna, počet zrn na rostlinu, počet zrn na klas, hmotnost zrna na klas, hmotnost 1000 zrn, délka klasu, délka vegetační doby. Pro omezení rozsahu publikace byla však k následujícímu vyhodnocení zvolena pouze hmotnost zrna na rostlinu a její tři základní složky: počet klasů na rostlinu, počet zrn na klas a hmotnost 1000 zrn.

VÝSLEDKY

Údaje o počtu klasů na rostlinu, počtu zrn na klas, hmotnosti 1000 zrn a hmotnosti zrna na rostlinu rodičů a jejich jednořadových kříženců s odrůdou 'Dańkowskie Nowe' v generacích F₁ a F₂ v průměrných hodnotách ze čtyř opakování jsou uvedeny v tab. II a III (levá polovina). V pravé polovině těchto tabulek a v tab. IV jsou uvedeny výsledky jejich genetických analýz. U všech znaků byly zjištěny mezi použitými rodičovskými partnery statisticky významné rozdíly.

V produktivní odnožovací schopnosti prokázaly nejvyšší hodnoty kmen K 10 a odrůda 'Hellkorn Kurzstroh', nejslaběji pak odnožovaly KS 918/74 a společná rodičovská odrůda 'Dańkowskie Nowe' (tab. II). V obou generacích došlo oproti rodičům, až na menší výjimky, ke zvýšení odnožovací schopnosti. Z údajů uvedených v tab. IV je možné usuzovat o přítomnosti dominance [$Var(h_o)_i > 0$], o jejím kladném pů-

II. Průměrné hodnoty a genetické poměry u rodičů a jejich kříženců v počtu klasů na rostlinu (a), v počtu zrn na klas (b), v hmotnosti 1000 zrn (c) a v hmotnosti zrna na rostlinu (d) — The average values and genetic conditions in parental components and their hybrids, as to the number of ears per plant (a), number of grains per ear (b), 1000-kernel weight (c) and grain weight per plant (d)
Pokračování tab. II

Rodičovská odrůda	P	F_1	F_2	$(d)_{ii} = 2^{-1} (X_{ii} - X_{jj})$	$(h_o)_i$	Δ_i	Společný rodič 'Dańkowskie Nowe' je vůči nespolečnému rodiči
a) Počet klasů na rostlinu							
Dańkowskie Nowe	7,95						
KS 918/74	8,50	11,38	11,15	+0,275	+3,080	+3,063	reces.
KS 678/75	7,38	13,80	9,90	-0,285	+6,150	+2,093	domin.
KS 652/76	8,23	11,90	10,06	+0,140	+3,810	+2,060	reces.
CH 539	9,80	6,85	14,53	+0,925	-2,020	+6,118	domin.
PK 10	10,18	7,38	8,65	+1,115	-0,690	+0,143	domin.
UG 90	8,80	12,88	9,58	+0,425	+4,510	+1,418	reces.
Hellkorn Kurz.	10,05	7,60	12,05	+1,050	-1,400	+3,575	domin.
KS 810/74	8,23	9,88	10,58	+0,140	+1,790	+2,560	reces.
PIZ 93/75	8,80	10,05	7,65	+0,425	+4,510	-0,512	reces.
$\bar{x}$	8,79	101,8	10,46	+0,468	+2,193	+2,280	
$s_{\bar{x}}$	0,61	0,77	0,37				
$d(\min) P = 0,05$	1,76	2,24	1,08				
b) Počet zrn na klas							
Dańkowskie Nowe	50,15						
KS 918/74	38,35	43,60	29,23	-5,900	-0,650	-17,970	reces.
KS 678/75	39,25	39,38	32,63	-5,450	-5,320	-14,795	reces.
KS 652/76	50,18	33,20	50,85	+0,015	-16,970	+0,693	domin.
CH 539	42,15	42,55	39,55	-4,000	-3,600	-8,600	reces.
PK 10	48,68	47,60	42,75	-0,735	-1,820	-7,032	reces.
UC 90	42,65	22,33	30,75	-3,750	-24,070	-17,525	reces.
Hellkorn Kurz.	33,43	37,13	40,88	-8,360	-4,660	-5,090	reces.
KS 810/74	50,70	34,60	38,63	+0,275	-15,830	-11,657	domin.
PIZ 93/75	33,73	38,88	39,28	-8,210	-3,060	-6,765	reces.
$\bar{x}$	42,93	37,70	38,28	-4,013	-8,442	-9,860	
$s_{\bar{x}}$	2,86	2,61	2,23				
$d(\min.) P = 0,05$	8,26	7,58	6,56				

Rodičovská odrůda	P	F_1	F_2	$(d)_i = 2^{-1} (X_{ii} - X_{jj})$	$(h_o)_i$	Δ_i	Společný rodič Daňkowskie Nowe je vůči nespolečnému rodiči
c) Hmotnost 1000 zrn							
Daňkowskie Nowe	36,40						
KS 918/74	31,58	45,70	45,39	-2,410	+11,710	+10,195	domin.
KS 678/75	35,90	46,76	42,72	+0,250	+10,110	+12,195	reces.
KS 652/76	31,09	46,50	42,25	-2,655	+12,770	+7,176	domin.
CH 539	30,90	47,74	45,09	-2,750	+14,240	+10,065	domin.
PK 10	27,65	40,31	38,96	-4,375	+8,300	+4,746	domin.
UC 90	26,78	40,42	35,65	-4,810	+8,830	+1,655	domin.
Hellkorn Kurz.	31,11	42,59	45,83	-2,645	+8,850	+9,951	domin.
KS 810/74	26,37	47,75	40,56	-5,015	+16,380	+6,666	domin.
PIZ 93/75	31,49	45,30	49,24	-2,455	+11,370	+14,066	domin.
$\bar{x}$	31,03	44,79	43,52	-2,763	+11,396	8,524	
$s_{\bar{x}}$	2,20	1,81					
$d(\min.) P = 0,05$	6,36	5,14	4,62				
d) Hmotnost zrna na rostlinu							
Daňkowskie Nowe	14,53						
KS 918/74	10,18	22,50	14,68	-2,175	+10,150	+1,238	domin.
KS 678/75	10,68	25,40	15,70	-1,925	+12,800	+2,133	domin.
KS 652/76	12,75	20,10	21,60	-0,895	+6,460	+7,515	domin.
CH 539	12,75	13,73	25,68	-0,890	+0,090	+11,595	domin.
PK 10	13,58	13,80	14,40	-0,475	-0,260	+0,108	reces.
UC 90	9,98	11,55	10,50	-2,275	-0,710	-2,892	reces.
Hellkorn Kurz.	10,38	12,00	22,45	-2,075	-0,450	+8,958	reces.
KS 810/74	10,63	16,18	16,55	-1,950	+3,600	+2,995	domin.
PIZ 93/75	9,25	17,63	14,65	-2,640	+5,740	+1,440	domin.
$\bar{x}$	11,47	16,99	17,36	-1,700	+4,150	+3,676	
$s_{\bar{x}}$	0,45	1,06	1,27				
$d(\min.) P = 0,05$	1,29	3,09	3,69				

sobení a o převaze dominantních genů nad recesivními. Z vysokých hodnot u MDD lze uvažovat i o projevech superdominance.

Při vysokém počtu zrn na klas u odrůdy 'Daňkowskie Nowe', došlo u jejích kříženců s krátkostébelnými formami v obou generacích vesměs

III. Genetická variabilita výnosu zrna na rostlinu a jeho základních složek v průměru generací F₁ a F₂ jednořadového křížení žita — The genetic variability of grain yield per plant and its basic components on the average for the F₁ and F₂ generations of the single-array of crosses in rye

Složky genetické variability	Číselný údaj	Střední chyba	Číselný údaj	Střední chyba
	a) Počet klasů na rostlinu		b) Počet zrn na klas	
$Var(d)_i$	+0,3104	±0,7754	+11,5195	+ 4,7354
$Cov(d)_i(h_o)_i$	-1,4729	±1,6729	-13,5930	±10,2156
$Var(h_o)_i$	+7,0663	±4,3256	+61,0448	±26,4147
$Var\Delta_i$	+3,3925	±3,3199	+31,5633	±20,2736
MDD	+9,5426		+ 4,6040	
$r(h)_i/(d)_i$	-0,9932		- 0,5126	
$(h_o)_i$	+1,7644		- 8,4405	
Δ_i	+1,1633		- 3,6336	
	c) Hmotnost 1000 zrn		d) Výnos zrna na rostlinu	
$Var(d)_i$	+ 2,9448	±1,6005	+ 0,7810	± 0,229
$Cov(d)_i(h_o)_i$	+ 0,5677	±0,3453	- 1,8007	± 0,4943
$Var(h_o)_i$	+ 5,0691	±0,8928	+20,6177	±12,7809
$Var\Delta_i$	+15,7406	±6,8524	+19,2238	± 9,9096
MDD	+ 2,6240		+10,2760	
$r(h)_i/(d)_i$	+ 0,1469		- 0,4487	
$(h_o)_i$	+11,3706		+ 4,1572	
Δ_i	+ 4,4208		+ 2,4475	

ke snížení úrovně tohoto znaku. Kladná hodnota u $Var(h_o)_i$ svědčí o přítomnosti dominance [tab. IV]. Z dalších údajů [$Cov(d)_i(h_o)_i < 0$] lze usuzovat na převahu dominantních genů u společného rodiče, i když z vysoké střední chyby nelze tento závěr zcela potvrdit.

V hmotnosti 1000 zrn se v obou generacích projevila heteróze. Kladná hodnota $Cov(d)_i(h_o)_i$ svědčí o převaze recesivních genů pro tento znak, což také potvrzuje kladné znaménko u $r(h)_i/(d)_i$ [tab. IV]. Kladná hodnota $(h_o)_i$ také naznačuje, že dominance, jejíž přítomnost potvrzuje údaj u $Var(h_o)_i$ působí ve směru zvýšení znaku. Z vysokého číselného údaje u $Var\Delta_i$ lze však také usuzovat na vlivy nealelické interakce.

V hmotnosti zrna na rostlinu se ukázala jako nejlepší odrůda 'Dańkowskie Nowe', i když kmen PK-10 lze zařadit do stejné skupiny hodnocení. Odrůda 'Dańkowskie Nowe' byla při kladném směru dominance vůči šesti kmenům dominantní a vůči třem kmenům recesivní. U tohoto znaku byla prokázána převaha dominantních genů nad recesivními a přítomnost dominance s projevy superdominance (vysoká hodnota MDD). Je tu však možné připustit i vlivy nealelické interakce [$Var\Delta_i > 0$].

Z genetické analýzy metodou jednořadového křížení je možné získat mnoho cenných informací především o přítomnosti, stupni a celkovém směru dominance, poměru dominantních a recesivních genů a výskytu nealelických interakcí. Tato metoda je podle názoru Akselové a Johnsona (1964) vhodná zvláště pro důkladnější zhodnocení nových odrůd, u nichž nejsou dosud dostatečné znalosti o jejich genetickém založení. Přitom však genetické poměry u vybrané odrůdy či odrůd, k nimž se ostatní rodiče srovnávají, mají být velmi dobře známé. Touto vybranou odrůdou bylo v pokuse ozimé žito odrůdy 'Dańkowskie Nowe', které je v ČSSR rájónováno a důkladně prozkoušeno.

K analýze byly zvoleny znaky: výnos zrna na rostlinu a jeho tři základní složky — počet klasů, počet zrn na klas a hmotnost 1000 zrn. Aby bylo získáno dostatek osiva pro hodnocení jednotlivých generací po křížení, byly populace kříženců v raných generacích vedeny při individuálním výsevu ve sponu 5×15 cm, což mohlo do jisté míry ovlivnit také projevy znaků při jejich vzájemné kompenzaci ve slaběji konkurenčním prostředí (Kott, 1972). V provedených pokusech došlo oproti rodičovským partnerům ke zvýšení hmotnosti zrna na rostlinu především vyšší produktivní odnožovací schopností, avšak také vyšší hmotností 1000 zrn při snížení počtu zrn na klas. I když zvýšení HTS nemuselo být způsobeno jen zmenšením počtu zrn na klas, nýbrž i genetickými vlivy po křížení vhodných partnerů, nelze vyloučit, že při hustším sponu setí by předpokládané snížení odnožovací schopnosti mohlo být vyváženo jinými poměry v projevech ostatních výnosových složek zrna, jak také zjistili ve svých pokusech — většinou s pšenicí — někteří autoři (Fonseca a Patterson, 1968; Hsu a Walten, 1971). I přes výše uvedené nedostatky byly však z výsledků této analýzy vyvozeny cenné poznatky o genetickém působení zejména odrůdy 'Dańkowskie Nowe' po křížení s krátkostébelnými kmeny žita. Je to především prokázaná dominance vyšší hmotnosti 1000 zrn a recesivní projev vyššího počtu zrn na klas téměř ve všech kombinacích křížení, zatímco při nižší odnožovací schopnosti této odrůdy nebyl vůči ostatním partnerům křížení genetický vliv tohoto znaku již tak jednoznačný. Mimo jiné pravděpodobně i v důsledku toho vykázala odrůda 'Dańkowskie Nowe' vůči jednotlivým nespolečným rodičům rozdílné poměry dominance a recesivity v komplexním znaku výnos zrna na rostlinu, i když lze konstatovat, že k výraznějšímu projevu kladné dominance u této odrůdy došlo vesměs po křížení s typy s podstatněji zkráceným stéblem.

Literatura

- AKSEL, R. — JOHNSON, L. P. V.: The analysis of a single array of crosses having one parent in common. *Can. J. Genet. Cytol.*, 6, 1964, s. 83-92.
 FONSECA, S. — PATTERSON, F. L.: Yield component heritabilities and interrelationships in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Sci.*, 8, 1968, s. 614-617.
 HAYMAN, B. I.: The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, 39, 1954a, s. 789-908.
 HAYMAN, B. I.: The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*, 10, 1954b, s. 235-244.

HSU, P. — WALTON, P. D.: Relationship between yield and its components and structures above the flag leaf node in spring wheat. *Crop Sci.*, 11, 1971, s. 190-193.

KNOTT, D. R.: Effects of selection for F₂ plant yield on subsequent generations in wheat. *Can. J. Pl. Sci.*, 52, 1972, č. 5, s. 721-726.

MATHER, K.: Biometrical genetics. Methuen & Co. Ltd., London 1949.

PLARRE, W. — FISCHER, V.: Analysis of a diallel cross in inbred lines of rye. *Hod. Rosl. Aklim. Nassien.*, 19, 1975, s. 391-401.

SUN, S. — REES, H.: The use of the diallel cross analysis for investigating species differences. *Heredity*, 17, 1962, s. 577-579.

VELIKOVSKÝ, V.: Genetic analysis of the grain weight per plant in wheat by the method of a single array of crosses. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 11, 1975, č. 1, s. 9-16.

VELIKOVSKÝ, V.: Genetické vyhodnocení výnosových složek zrna ovsa. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 14, 1978, č. 1, s. 33-41.

Došlo dne 24. 3. 1980

ВЕЛИКОВСКИ, В. — МАХАНЬ, Ф. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Использование метода однорядной гибридизации для генетического анализа урожая зерна у ржи. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (1) : 55-62.

V 1976/77—1977/78 гг. в Научно-исследовательском и селекционном институте зерновых культур в Кромержиже изучали установление генетического характера и селекционного применения некоторых полученных низкостеблевых форм и штаммов ржи. Для определения генетических отношений у этих форм избрали метод однорядной гибридизации (single array of crosses) по Аксели и Джонсону (1954). Сортом 'Dańkowskie Nowe' было опылено шесть низкостеблевых форм собственной селекции, одна форма из Хлумца над Цидлиной ('CH 539') и две формы заграничные ('UC 90' и 'Hellkorn Kurzstroh'). После гибридизации были в генерациях F₁ и F₂ произведены генетические анализы по 10 признакам, из которых были оценены только 4, а именно: число колосов на растение, число зерен в колосе, масса 1000 зерен и масса зерен на растение. У всей группы гибридизации и в отдельности по селекционным штаммам, при помощи вышеприведенного метода, определили, прежде всего, наличие, степень и общее направление доминантности, зависимости между доминантными и рецессивными генами и существование неаллельных интеракций. Результаты этих анализов подытожены в прилагаемых таблицах.

генетический анализ; озимая рожь; масса зерна

VELIKOVSKÝ, V. — MACHÁŇ, F. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): The Use of a Single Array of Crosses for the Genetic Analysis of Rye Grain Yield. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (1) : 55-62.

In the years 1976—1977 and 1977—1978, in the Cereal Research and Breeding Institute in Kroměříž experiments were conducted aimed at determining the genetic base and selection use of some of the obtained short-stalked forms and strains of rye. The method of the single array of crosses after Aksel and Johnson (1964) was used for the determination of genetic characteristics in these forms. The cultivar 'Dańkowskie Nowe' was used for the pollination of six short-stalked forms produced in this institute, one form from Chlumec on Cidlina ('CH 539') and two foreign forms ('UC 90' and 'Hellkorn Kurzstroh'). After crossing, genetic analyses for 10 characters were performed in the F₁ and F₂ generations, but only four of the analyzed characters were evaluated: the number of ears per plant, number of grains per ear, 1000-kernel weight, and grain weight per plant. In the whole group of crosses, and separately by selection strains, the mentioned method was used for the determination of the presence of dominance, its degree and general orientation, relationships between dominant and recessive genes, and the existence of non-allelic interactions. The results of these analyses are summed up in the attached tables.

genetic analysis; winter rye; grain weight per plant

Adresa autorů:

Ing. Vlastimil Velikovský, CSc., ing. František Macháň, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž, Havlíčkova 2787

VYUŽITÍ SKLIZŇOVÝCH INDEXŮ ZRNA I DUSÍKU VE ŠLECHTĚNÍ VÝKONNÝCH POLOZAKRSLÝCH ODRŮD JARNÍHO JEČMENE

L. Zeniščeva, M. Špunarová

ZENIŠČEVA, L. — ŠPUNAROVÁ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Využití sklizňových indexů zrna i dusíku ve šlechtění výkonných polozakrslých ječmenů*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1): 63-72

V letech 1977—1979 byly studovány rozdíly produkční a akumulační schopnosti různých genotypů jarního ječmene v závislosti na výšce rostliny. Metodou úsekové analýzy a korelačních matric byly stanoveny vztahy mezi výnosovými složkami, obsahem dusíku v biologickém výnosu, sklizňovým indexem dusíku, sklizňovým indexem zrna a hospodářským výnosem. Bylo zjištěno, že polozakrslé a zakrslé genotypy se při optimálních vláhových podmínkách a minerální výživě neliší od odrůd diamantové řady odnožovací schopností, celkovou produkci sušiny nadzemní a kořenové biomasy (biologickým výnosem). Vysoce průkazné genotypové rozdíly se projeví ve sklizňovém indexu zrna i dusíku. Zakrslé a některé polozakrslé formy se vyznačovaly nízkým využitím dusíku. U těchto forem 60—70 % přijatého dusíku zůstávalo v neproduktivní biomase. Pro tyto formy byla rovněž charakteristická nízká akumulační kapacita klasu (nízký počet obilek v klasu a malá hmotnost 1000 zrn) a nízký sklizňový index zrna. Hospodářský výnos byl závislý především na počtu obilek v klasu a sklizňovém indexu zrna, dále na sklizňovém indexu dusíku a počtu produktivních odnoží. Zjištěné hodnoty koeficientů spolehlivosti (h^2 , r^2) sklizňového indexu dusíku a zejména zrna prokázaly možnost využití těchto znaků jako selekčních kritérií. Ze zkoušeného sortimentu lze doporučit jako vhodný výchozí materiál polozakrslou mutaci M 63-HE 607 a zakrslou hybridní linii KM 1952.

jarní ječmen; výkonnost zakrslých genotypů; selekční kritéria; výchozí zdroje

Studium hospodářsky důležitých vlastností současných krátkostébelných odrůd a perspektivních novošlechtění jarního ječmene ukázalo, že tyto formy mají genetický výnosový potenciál na úrovni odrůdy 'Diamant'. Od původní odrůdy se liší pouze zlepšením některých znaků, zejména odolností proti padlí a lámavosti stébla, podílem předního zrna apod. (Zeniščeva, 1976).

Zvýšení výnosového potenciálu vyžaduje vytvoření nepoléhavých odrůd s vysokou odnožovací schopností (cca 1300 klasů na 1 m²), při vysoké akumulační kapacitě klasu a stabilitě výnosu. U odrůd diamantové řady dochází zpravidla k silnému polehnutí a tím k vysokým výnosovým ztrátám při hustotě porostu 1000 až 1100 klasů, zejména na úrodnějších půdách a při vyšších dávkách dusíku. Proto byl v ČSSR vytyčen cíl — do roku 2000 vyšlechtit polozakrslé, 55—65 cm vysoké, vysoce produktivní odrůdy jarního ječmene, odolné k poléhání a lámavosti

stébla, vyznačující se efektivním využitím vysokých dávek minerálních živin na tvorbu výnosu a jakosti zrna. Splnění náročného cíle závisí na rozpracování metod pro zvýšení výnosového potenciálu polozakrslých forem a na získání vhodného výchozího materiálu.

V předložené práci jsme stanovili možnosti využití sklizňového indexu zrna i sklizňového indexu dusíku jako selekčních znaků při šlechtění výkonných polozakrslých odrůd jarního ječmene.

MATERIÁL A METODY

Pokus jsme založili ve skleníku v letech 1977—1979. Ke studiu jsme vybrali následující odrůdy:

- krátkostébelné (70—80 cm) formy diamantové řady 'Spartan', 'Ametyst', 'KM 1402', 'KM 1526' a 'KM 1162';
- polozakrslé (60—70 cm) mutace 'M 63-HE 607', 'F-FTA';
- zakrslé (55—60 cm) mutace 'DB-314', 'ARI 251', 'Stamm 70 845' a 'Globozum 65'.

V roce 1979 jsme sledovaný sortiment rozšířili o vlastní polozakrslé a zakrslé linie získané složitou hybridizací na bázi zakrslých mutací ('KM 1255', 'KM 1825', 'KM 1952' a 'KM 1953') a některé polozakrslé mutace a hybridní linie ze ŠS Hrubčice ('M 45 Spartan', 'M 186 Korál', 'M-N-C 292', 'HE 1563' a 'He 1192').

Rostliny jsme pěstovali v polyetylenových sáčcích velikosti 25 X 10 X 2 cm, naplněných substrátem ze směsi půdy a písku v poměru 1 : 1. V každém sáčku jsme ponechali jednu dobře vyvinutou rostlinu. Rostliny jsme pěstovali na jedné variantě hnojení ve 20 opakováních, přičemž voda a živiny nebyly limitujícími faktory. Živiny jsme dodali před setím:

- dusík ve formě síranu amonného (21 % N);
- fosfor v superfosfátu (18 % P_2O_5);
- draslík v draselné soli (60 % K_2O);
- dávka NPK v g na 1 sáček: N — 2,8; P — 1,2 a K — 1,6.

Rostliny jsme odebírali pro analýzy tvorby nadzemní biomasy i kořenového systému a anorganické rozborů obsahu dusíku v 8. a 12. fázi podle Feekese. Ve 12. fázi (plná zralost) jsme hodnotili výnosové složky a hmotnost zrna v g na rostlinu. Dusík byl stanoven metodou podle Kjeldahla.

$$\text{Sklizňový index zrna (\%)} = \frac{\text{hospodářský výnos}}{\text{biologický výnos}} \cdot 100$$

Biologický výnos = sušina nadzemní i kořenové biomasy

$$\text{Sklizňový index dusíku (\%)} = \frac{\text{obsah N v hospodářském výnosu}}{\text{obsah N v biologickém výnosu}} \cdot 100$$

Výsledky jsme hodnotili pomocí *t*-testu, úsekové analýzy podle Wrighta (1954), korelačních a regresních koeficientů.

VÝSLEDKY

Údaje v tab. I a II ukazují, že v modelových podmínkách, kde minerální výživa a voda nejsou limitujícími faktory, se polozakrslé a některé zakrslé formy průkazně neliší od odrůd diamantové řady v odnožovací schopnosti a produkci sušiny nadzemní i kořenové biomasy (biologickým výnosem). Naproti tomu, polozakrslé formy 'F-FTA' a 'M 63-HE 607' měly v průměru tří let průkazně vyšší počet produktivních odnoží než kontrolní odrůda 'Spartan' (tab. I). Vysokým počtem produktivních odnoží (v průměru na rostlinu) se vyznačovaly v roce 1979 formy 'M 45-HE

I. Charakteristika ukazatelů produktivnosti sledovaných genotypů (Kroměříž, Ø 1977 až 1979) — Characteristics of the traits of productivity of the studied genotypes (Kroměříž, average for 1977—1979)

Genotyp	Počet produk- tivních odnoží	Počet zrn na klas	Hmotnost 1000 zrn (g)	Obsah dusíku v biomase (mg na rostlinu)	Biologic- ký výnos (g na rostlinu)	Hospo- dářský výnos (g na rostlinu)
Spartan-K	6,6	17,8	44,0	256,7	12,090	5,23
KM 1162	7,2	19,7 ⁺	43,0	247,8	12,373	4,94 ⁺⁺
KM 1402	5,8 ⁺	16,9 ⁺	46,2	231,2 ⁺	12,563 ⁺	4,54 ⁺
Ametyst	6,5	19,6	43,6	235,7	12,604	5,55
KM 1526	7,2	16,2 ⁺	42,7	267,2	13,124	5,00
F-FTA	8,1 ⁺⁺	16,7 ⁺	39,6 ⁺⁺	247,5	12,485	5,23
Stamm 70 845	6,9	10,6 ⁺⁺	41,9 ⁺	226,9 ⁺⁺	12,513	2,85 ⁺⁺
Globozum 65	7,0	13,0 ⁺⁺	44,9	233,3 ⁺	12,331	4,02 ⁺⁺
M-63 HE 607	7,7 ⁺	19,7 ⁺	39,9 ⁺⁺	260,9	12,471	6,11 ⁺⁺
ARI 251	7,0	13,2 ⁺⁺	32,8 ⁺⁺	247,2	11,579	2,92 ⁺⁺
DB-314	6,2	14,9 ⁺⁺	36,3 ⁺⁺	222,1 ⁺⁺	11,578	3,27 ⁺⁺

⁺, ⁺⁺ průkaznost rozdílů od odrůdy 'Spartan' při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

607' a 'M-N-C 292' (tab. II). Od odrůd typu 'Diamant' se zakrslé formy vysoce průkazně lišily nízkou akumulací kapacitou klasu (nízkým „sinkem“). Z tab. I a II vyplývá, že odrůdy 'Globozum 65', 'Stamm 70 845' a zejména 'ARI 251', 'DB 314' vykazovaly ve srovnání s odrůdou 'Spartan' téměř o 30 % nižší počet obilek v klasu, o 10—12 % nižší hmotnost 1000 zrn, a tím i výrazný pokles hospodářského výnosu. Ze zkoušeného souboru polozakrslých forem vynikaly v průměru tří let akumulací kapacitou klasu a hospodářským výnosem mutace 'M 63-HE 607' a 'F-FTA'. V roce 1979 měly vysoce průkazně vyšší počet obilek v klasu hybridní polozakrslé linie 'KM 1255', 'KM 1953' a zejména 'KM 1952'. U těchto forem byl rovněž stanoven vysoce průkazně vyšší sklizňový index jak zrna, tak dusíku (tab. II).

Ze zkoušených forem se ve všech pokusných letech vyznačovaly efektivním využitím dusíku linie diamantového typu 'KM 1162' a polozakrslé mutace 'M 63-HE 607' (tab. III). Tyto formy měly ve srovnání s kontrolní odrůdou 'Spartan' vysoce průkazně vyšší sklizňový index dusíku. Z nově zkoušeného materiálu (tab. II) mohou představovat značný přínos z hlediska šlechtitelského využití polozakrslé formy 'M-186 Korál', 'KM 1953' a zejména zakrslé hybridní linie 'KM 1952', u kterých 68—70 % přijatého dusíku bylo využito na tvorbu hospodářského výnosu. Nejnižší sklizňový index dusíku i zrna měly v průměru tří let zakrslé mutace 'Stamm 70845' z NDR, 'Globozum 65' a 'ARI 251' ze Švédska a 'HE 1563' a 'DB-314' z ČSSR (tab. II až IV).

Z dosažených výsledků jsou významné genotypové rozdíly především ve sklizňovém indexu zrna i dusíku. Stanovení meziročníkových korelačních a regresních vztahů rovněž ukazuje na vysokou shodnost

II. Produktivnost polozakrslých genotypů ve srovnání s odrůdami diamantové řady (Kroměříž, 1979) — The productivity of medium-dwarf genotypes in comparison with the Diamant series cultivars (Kroměříž, 1979)

Genotyp	Počet produktivních odnoží	Počet zrn na klas	Hmotnost 1000 zrn (g)	Sklizňový index zrna (%)	Sklizňový index N (%)	Obsah N v biomase (mg)	Hmotnost (g na rostlinu)	
							biomasy	hospodář. výnos
Spartan-K	6,0	17,0	43,32	42,0	49,42	241,57	10 500	4,41
KM 1162	6,1	19,1 ⁺	42,49	52,6 ⁺⁺	65,07 ⁺⁺	234,16	10 160	4,98 ⁺⁺
KM 1402	6,2	15,2 ⁺	46,46 ⁺	38,7 ⁺	54,87	243,25	13 050 ⁺⁺	4,51
Ametyst	5,3	18,9 ⁺	43,39	46,9 ⁺	61,55 ⁺⁺	231,70	9 960 ⁺	4,27
KM 1526	5,5	16,4	41,94	45,13	50,37	271,23 ⁺	10 590	4,27
F-FTA	6,8 ⁺	17,7	36,98 ⁺⁺	46,08 ⁺	66,02 ⁺⁺	214,39 ⁺	10 300	4,41
Stamm 70 845	7,6 ⁺⁺	4,9 ⁺⁺	43,45	19,74 ⁺⁺	28,74 ⁺⁺	203,47 ⁺⁺	10 340	1,71 ⁺⁺
Globozum 65	4,1 ⁺⁺	9,9 ⁺⁺	44,82	18,35 ⁺⁺	25,28 ⁺⁺	240,52	11 000	1,81 ⁺⁺
M-63 HE 607	7,1 ⁺	19,1 ⁺	38,97 ⁺	50,20 ⁺⁺	59,86 ⁺	286,99 ⁺⁺	11 990	5,27 ⁺⁺
ARI-251	5,2 ⁺	11,0 ⁺⁺	33,48 ⁺⁺	20,30 ⁺⁺	24,90 ⁺⁺	285,72 ⁺⁺	10 640	1,95 ⁺⁺
DB-314	4,7 ⁺	11,2 ⁺⁺	38,48 ⁺	22,1 ⁺⁺	35,38 ⁺⁺	105,93 ⁺⁺	10 590	2,07 ⁺⁺
M-45 HE 607	8,6 ⁺⁺	15,3 ⁺	39,62 ⁺	51,2 ⁺⁺	63,56 ⁺⁺	254,43	11 150 ⁺	5,20 ⁺⁺
M-186 Korál	6,7 ⁺	17,5	41,72	49,14 ⁺	68,63 ⁺⁺	208,75 ⁺	10 710	4,89 ⁺
M-N-C 292	9,4 ⁺⁺	13,6 ⁺	36,04 ⁺⁺	44,77	62,28 ⁺	236,77	11 480 ⁺	4,58
HE 1563	6,6	12,9 ⁺⁺	42,43	39,82 ⁺⁺	46,47	217,23	10 530	3,58 ⁺⁺
HE 1192	6,6	17,1	41,78	42,48	52,29	310,49 ⁺⁺	12 630 ⁺⁺	4,72
KM 1255	7,6 ⁺⁺	20,0 ⁺⁺	33,68 ⁺⁺	50,7 ⁺⁺	56,05	270,22 ⁺	11 020	5,10 ⁺⁺
KM 1825	6,2	16,5	46,74 ⁺	51,94 ⁺⁺	57,60 ⁺	227,95	10 030	4,81 ⁺
KM 1952	6,6	21,5 ⁺⁺	38,04 ⁺	58,56 ⁺⁺	70,70 ⁺⁺	238,29	10 140	5,40 ⁺⁺
KM 1953	7,0 ⁺	19,7 ⁺⁺	40,52	57,94 ⁺⁺	67,32 ⁺⁺	273,49 ⁺	10 700	5,58 ⁺⁺

⁺, ⁺⁺ průkaznost rozdílů od odrůdy 'Spartan' při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

III. Hodnocení sledovaných genotypů podle sklizňového indexu dusíku — Evaluation of the studied genotypes as to their nitrogen harvest index

Genotyp	Sklizňový index N (%)			
	1977	1978	1979	Ø 1977–79
Spartan	64,77	66,83	49,42	60,34
KM 1162	79,56 ⁺⁺	60,61	65,07 ⁺⁺	68,40 ⁺⁺
KM 1402	64,78	51,59 ⁺	54,87	57,08
Ametyst	74,81 ⁺⁺	55,65	61,55 ⁺	64,00
KM 1526	65,69	50,27 ⁺⁺	50,37	55,44 ⁺
F-FTA	69,93 ⁺	54,08 ⁺	66,02 ⁺⁺	63,34
M-63 HE 607	70,93 ⁺	68,38	59,86 ⁺	66,39 ⁺
Stamm 70 845	65,61	18,64 ⁺⁺	28,74 ⁺⁺	37,66 ⁺⁺
Globozum 65	63,22	50,63 ⁺⁺	25,28 ⁺⁺	46,37 ⁺⁺
ARI 251	46,13 ⁺⁺	45,46 ⁺⁺	24,90 ⁺⁺	38,83 ⁺⁺
DB-314	51,68 ⁺⁺	37,50 ⁺⁺	35,58 ⁺⁺	41,60 ⁺⁺

⁺, ⁺⁺ průkaznost rozdílů od odrůdy 'Spartan' při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

IV. Hodnocení sledovaných genotypů podle sklizňového indexu zrna — Evaluation of the studied genotypes as to their grain harvest index

Genotyp	Sklizňový index zrna (%)			
	1977	1978	1979	Ø 1977–79
Spartan	48,44	50,88	42,0	47,1
KM 1162	57,83 ⁺⁺	46,90	52,67 ⁺⁺	52,3 ⁺⁺
KM 1402	47,24	36,21 ⁺⁺	38,70	40,7 ⁺⁺
Ametyst	54,27 ⁺	44,28 ⁺	46,90	48,5
KM 1526	44,30	37,72 ⁺⁺	45,13	42,4 ⁺
F-FTA	49,92	39,62 ⁺⁺	46,08	45,2
M-63 HE 607	57,31 ⁺	52,42	50,19 ⁺	53,3 ⁺⁺
Stamm 70 845	38,18 ⁺⁺	13,19 ⁺⁺	19,74 ⁺⁺	23,7 ⁺⁺
Globozum 65	46,29	41,64 ⁺	18,35 ⁺⁺	35,4 ⁺⁺
ARI 251	28,20 ⁺⁺	29,30 ⁺⁺	20,30 ⁺⁺	25,9 ⁺⁺
DB-314	43,35 ⁺	25,68 ⁺⁺	22,10 ⁺⁺	30,4 ⁺⁺

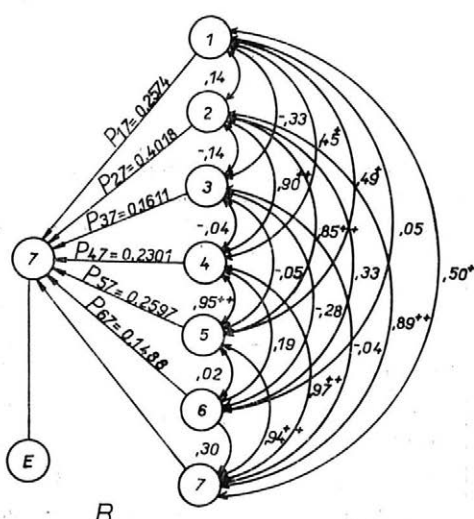
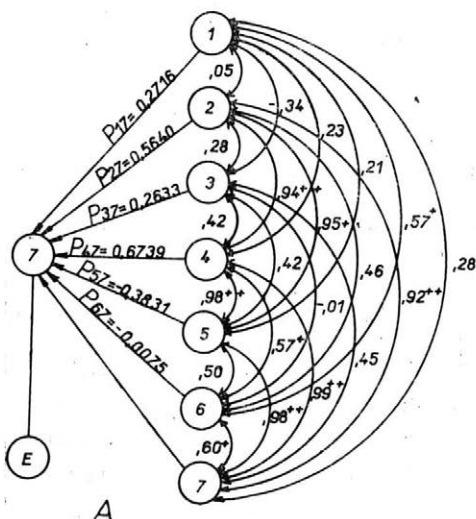
⁺, ⁺⁺ průkaznost rozdílů od odrůdy 'Spartan' při $P = 0,05$ a $P = 0,01$

hodnot sklizňového indexu zrna a dusíku (tab. V). Koeficient korelace dosahoval u sklizňového indexu zrna hodnot 0,71—0,79. Ve sklizňovém indexu dusíku byla stanovena průkazná korelace v ročnících 1977—1979 a 1978—1979 a neprůkazná v letech 1977 a 1978.

Výsledky studia korelačních vztahů mezi výnosovými složkami, sklizňovým indexem zrna, sklizňovým indexem dusíku, obsahem dusíku

V. Hodnocení shody ve sklizňovém indexu dusíku a sklizňovém indexu zrna u různých genotypů jarního ječmene — Evaluation of congruence in the nitrogen harvest index and grain harvest index in different spring barley genotypes

Korelované znaky	Koeficient korelace	Koeficient regrese
Sklizňový index dusíku rok 1977 a 1978	0,344	0,557
Sklizňový index dusíku rok 1977 a 1979	0,771 ⁺⁺	1,451
Sklizňový index dusíku rok 1978 a 1979	0,635 ⁺	0,738
Sklizňový index zrna rok 1977 a 1978	0,725 ⁺⁺	0,970
Sklizňový index zrna rok 1977 a 1979	0,792 ⁺⁺	1,246
Sklizňový index zrna rok 1978 a 1979	0,714 ⁺⁺	0,839



1. Diagram úsekové analýzy vlivu sledovaných znaků na hospodářský výnos (P₁ — počet produktivních odnoží, P₂ — počet zrn v klase, P₃ — hmotnost 1000 zrn /g/, P₄ — sklizňový index zrna /‰, P₅ — sklizňový index dusíku /‰, P₆ — obsah dusíku v biomase, P₇ — hmotnost zrna /g/ na 1 rostlinu, E — reziduální faktory); +, ++ — průkaznost při P = 0,05 a P = 0,01; A — průměr let 1977—1979; B — rok 1979 — Diagram of the path analysis of the effect of the studied traits on economic yield [P₁ — number of fertile tillers, P₂ — number of grains per ear, P₃ — 1000-kernel weight (g), P₄ — grain harvest index (‰), P₅ — nitrogen harvest index (‰), P₆ — nitrogen content in biomass, P₇ — grain weight (g) per plant, E — residual factors]; +, ++ — significance at P = 0,05 and P = 0,01; A — average for 1977—1979; B — year 1979

v biologickém výnosu a hospodářským výnosem a výsledky úsekové analýzy vlivů sledovaných znaků na hospodářský výnos jsou uvedeny na obr. 1.

U sledovaných genotypů ($n = 11$) byla stanovena vysoce průkazná a kladná lineární závislost mezi počtem zrn v klasu a sklizňovým indexem zrna, sklizňovým indexem dusíku a hospodářským výnosem. Koeficient fenotypové korelace (r) dosahoval v průměru tří let mezi uvedenými znaky hodnot 0,92 až 0,99. Tyto závislosti se potvrdily také při sledování větší skupiny odrůd ($n = 20$) z roku 1979. Rozhodující výnosovou složkou byl rovněž počet zrn v klasu a pak počet produktivních odnoží (obr. 1). Výsledky úsekové analýzy prokázaly kladný vliv počtu zrn v klasu (P_2) a sklizňového indexu zrna (P_4) na hospodářský výnos. Kladně působily rovněž počet produktivních odnoží (P_1) a hmotnost 1000 zrn (P_3), avšak jejich přímý vliv byl méně významný (obr. 1). U souboru genotypů zkoušených v roce 1979 měly všechny sledované znaky kladný vliv na výši hospodářského výnosu. Genetický výnosový potenciál však závisel především na počtu zrn v klasu. Na výkonnost těchto forem obdobně působily sklizňový index zrna (P_4), sklizňový index dusíku (P_5) a počet produktivních odnoží (P_1). Minimální přímý vliv byl stanoven u hmotnosti 1000 zrn (obr. 1).

Významný vliv sklizňového indexu zrna na výkonnost genotypu a vysoký koeficient korelace tohoto znaku s hospodářským výnosem ukazuje na možnost jejího využití ve šlechtění jako selekčního kritéria. Přitom koeficient spolehlivosti ($h^2 \cdot r^2$) dosahoval u sledovaných odrůd v průměru tří let hodnoty 0,74 a u souboru odrůd z roku 1979 hodnotu 0,70 (70–74 %). Hodnoty sklizňového indexu dusíku vykazovaly větší ročníkovou proměnlivost. Také koeficient spolehlivosti výběru podle tohoto znaku byl v rozmezí 0,51–0,56 (51–56 %).

DISKUSE

Využití sklizňových indexů zrna a dusíku jako selekčních kritérií ve šlechtění na zvýšení genetického výnosového potenciálu polozakrslých forem je jednou z diskutovaných možností dalšího zvýšení výkonnosti současných odrůd. U souboru 11 genotypů jarního ječmene jsme v průměru tří let stanovili vysoce průkazný vztah mezi sklizňovým indexem zrna, počtem zrn v klasu a hospodářským výnosem v souladu s výsledky Singha a Stoskopfa (1971), Jaina (1975) aj.

Zlepšený sklizňový index představuje podle Wallace et al. (1972) zvýšenou fyziologickou schopnost tvorby asimilátů a jejich transportu do reproduktivních orgánů. Je proto vhodným kritériem pro zlepšení rostlinného typu (Jain, 1975). Vysoká shoda v hodnotách indexu zrna a jeho rozhodující vliv na hospodářský výnos ukazuje na 70–74% spolehlivost využití tohoto znaku ve šlechtění jako selekčního kritéria. Tyto poznatky jsou v souladu s výsledky Bhatta (1976), který u některých pšeničných hybridů rovněž pozoroval vysokou dědičnost a genetický přínos sklizňového indexu.

Dalším selekčním kritériem se ukázal sklizňový index dusíku. Dosazené výsledky tohoto znaku byly však nižší než u sklizňového indexu zrna a dosahovaly hodnot 50–54 %.

Literatura

- BHATT, G. M.: Variation of harvest index in several wheat crosses. *Euphytica*, 25, 1976, s. 41-50.
- JAIN, H. K.: Breeding for yield and other attributes in grain legumes. *Indian J. Genet.*, 35, 1975, č. 2, s. 169-187.
- SINGH, I. D. — STOSKOPF, N. C.: Harvest index in cereals. *Agron. J.*, 63, 1971, s. 224-226.
- WALLACE, D. H. et al.: Physiological genetics of crop yield. *Adv. Agron.*, 24, 1972, s. 97-146.
- WRIGHT, S.: The interpretation of multivariate systems in statistics and mathematics in silage. Iowa State College Press. Amer., 1954.
- ZENIŠČEVA, L.: Současný stav a výhledy ve šlechtění jarního ječmene v ČSSR. *Úroda*, XXIV, 1976, č. 12, s. 535-536.

Došlo dne 25. 10. 1979

ZENIŠČEVA, L. — ШПУНАРОВА, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Использование индексов урожая зерна и азота в селекции высокопродуктивных полукарликовых сортов ячменя. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (1): 63-71.

В течение 1977—79 гг. исследовали потенциальные возможности различных генотипов в зависимости от высоты растений. Методом «путевых коэффициентов» и корреляционных матриц были определены связи между компонентами урожая, содержанием азота в биологическом урожае, индексом урожая зерна, индексом урожая азота и экономическим урожаем. Было установлено, что полукарликовые и карликовые генотипы в условиях, где влага и минеральное питание не являются лимитирующими факторами, не отличаются достоверностью от сортов типа Диамант по способности к кущению и продукции сухого вещества надземной и корневой биомассы (биологическому урожаю). Высокодостоверные генотипические различия проявились в индексах уборки урожая зерна и азота. Карликовые и некоторые полукарликовые формы отличались низкой эффективностью использования азота. У этих генотипов 60—70 % поглощенного азота оставалось в непродуктивной биомассе. Характерным для этих форм — низкая накапливающая способность и малый «контейнер урожая» (малая озерненность колоса и низкая масса 1000 зерен), а также низкий индекс урожая зерна. Экономический урожай (масса зерна в г/растение) зависел от озерненности колоса и индекса урожая зерна, далее от индекса урожая азота и числа продуктивных стеблей. Высокий коэффициент надежности отбора (h^2 , r^2) по индексу азота и, особенно, зерна указал на возможность их успешного использования в селекции. На основании изучения выбранного сорта выделены по этим признакам полукарликовая мутация М 63-HE 602 и карликовая гибридная линия КМ 1952, которые можно рекомендовать в качестве доноров.

яровой ячмень; продуктивность карликовых генотипов; селекционные критерии; исходные формы

ZENIŠČEVA, L. — ŠPUNAROVÁ, M. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): The Use of the Grain and Nitrogen Harvest Indices in the Breeding of High-Yielding Semi-Dwarf Barleys. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (1): 63-71.

The differences in the production and accumulation capacity of different genotypes of spring barley were studied in dependence on plant height in 1977—1979. The path analysis method and correlation matrices were used for the determination of the relationships among yield components, nitrogen content in biological yield, nitrogen harvest index, grain harvest index, and economic yield. The semi-dwarf and dwarf genotypes — if optimally supplied with moisture and optimally nourished — show no difference from the Diamant series cultivars as to tillering rate, total dry matter output of above- and underground biomass (biological yield). Highly significant genotypic differences were found in the grain and nitrogen harvest indices. The dwarf and some semi-dwarf forms were characterized by a low utilization of nitrogen. In these forms, 60—70 % of the nitrogen taken up remained

in non-productive biomass. These forms were also characterized by a low accumulating capacity of the ear (low number of kernels in ear and low 1000-kernel weight) and by a low grain harvest index. Economic yield mainly depended upon the number of kernels in ear and the grain harvest index, on the nitrogen harvest index and number of fertile tillers. The obtained values of the determinance coefficients (h^2 , r^2) of the nitrogen harvest index, and particularly of the grain harvest index, demonstrated the possibility of using these traits as selection criteria. Of the tested assortment, the semi-dwarf mutation M 63-HE 607 and the dwarf hybrid line KM 1952 can be recommended as suitable donors.

spring barley; performance of dwarf genotypes; selection criteria; donors

ZENIŠČEVA, L. — ŠPUNAROVÁ, M. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Ausnutzung der Korn- und Stickstoffernteindexe bei der Züchtung leistungsfähiger Halbzwergergersten*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 63-71.

In den Jahren 1977—1979 wurden Unterschiede in der Produktions- und Akkumulationsfähigkeit verschiedener Sommergerstengenotypen in Abhängigkeit von der Pflanzenhöhe studiert. Mit Hilfe der Pathanalysemethode und der Korrelationsmatrizen wurden Beziehungen zwischen Ertragskomponenten, dem Gehalt an Stickstoff im biologischen Ertrag, dem Stickstoff-Ernteindex, dem Korn-Ernteindex und zwischen dem Wirtschaftsertrag bestimmt. Es wurde festgestellt, daß sich Halbzwerger- und Zwerggenotypen bei optimalen Feuchtigkeitsverhältnissen und bei optimaler Mineralernährung von den Sorten der „Diamantenreihe“ in bezug auf ihre Bestockungsfähigkeit, gesamte Trockensubstanzproduktion der oberirdischen und Wurzelbiomasse (biologischer Ertrag) nicht unterscheiden. Hochsignifikante genotypenbedingte Unterschiede zeigten sich im Korn-Ernteindex und im Stickstoff-Ernteindex. Die Zwerg- und einige Halbzwergerformen waren durch niedrige Stickstoffausnutzung gekennzeichnet. Bei diesen Formen blieben 60—70 % des aufgenommenen Stickstoffs in unproduktiver Biomasse. Für diese Formen war auch eine niedrige Akkumulationskapazität der Ähre (niedrige Zahl der Getreidefrüchte in einer Ähre und niedrige Tausendkornmasse) sowie ein niedriger Korn-Ernteindex charakteristisch. Der Wirtschaftsertrag war vor allem von der Getreidefruchtzahl in einer Ähre und vom Kornernteindex, ferner vom Stickstoffernteindex und von der Zahl produktiver Triebe abhängig. Die festgestellten Werte der Verlässlichkeitskoeffizienten (h^2 , r^2) des Stickstoffernteindex und namentlich des Korn-Ernteindex haben die Möglichkeit der Ausnutzung dieser Merkmale als Selektionskriterien bewiesen. Von dem untersuchten Sortiment können als geeignetes Ausgangsmaterial die Halbzwergermutation M-63-HE-607 und die Hybridenzwerglinie KM 1952 empfohlen werden.

Sommergerste; Leistungsfähigkeit der Zwerggenotypen; Selektionskriterien; Ausgangsquellen

Adresa autorek:

Ing. Ludmila Zeniščeva, CSc., ing. Marie Špunarová, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VĚDECKÉ ČASOPISY

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ

uveřejňují původní vědecké práce o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů zemědělství a lesnictví. Dále otiskují vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury o vědeckých problémech. Práce z různých výzkumných pracovišť, vztahující se k jednomu problému, jsou vydávány v monotematických číslech. *4*

V roce 1981 jsou vydávány časopisy:

ROSTLINNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 216,—
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
VETERINÁRNÍ MEDICÍNA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA	12X ročně, předplatné Kčs 120,—
LESNICTVÍ	12X ročně, předplatné Kčs 144,—

SBORNÍK ÚVTIZ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
OCHRANA ROSTLIN	4X ročně, předplatné Kčs 40,—
MELIORACE	2X ročně, předplatné Kčs 20,—
SOCIOLOGIE ZEMĚDĚLSTVÍ	2X ročně, předplatné Kčs 20,—
ZAHRADNICTVÍ	4X ročně, předplatné Kčs 40,—

Poltravinařské vědy 4x ročně, předplatné Kčs 40,—

Vědecký časopis SCIENTIA AGRICULTURAE BOHEMOSLOVACA je určen pro zahraničí. Otiskuje vědecké práce a studie, které jsou československým přínosem k celosvětovým poznatkům zemědělské vědy. Články jsou otiskovány v angličtině a ruštině. Časopis vychází čtvrtletně a celoroční předplatné činí Kčs 40,—.

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÉ je orgánem ČSAZ a výzkumných ústavů. Informuje o problematice zemědělské vědy a výzkumu, projednává na zasedáních pléna, předsednictva, odborů a komisí ČSAZ, na konferencích a sympoziích. Přináší referáty z mezinárodních kongresů a výsledné zprávy ze studijních cest ze zahraničí. V četných rubrikách uveřejňuje materiály o plánech a výsledcích činnosti jednotlivých ústavů a pracovišť. Věstník ČSAZ vychází měsíčně a celoroční předplatné činí Kčs 96,—.

PRODUKCE PÍCE A SEMENE U NEINFIKOVANÝCH KLONŮ VOJTĚŠKY LIŠÍCÍCH SE ODOLNOSTÍ K BAKTERIÁLNÍMU A VERTICILIOVÉMU VADNUTÍ

V. Kúdela, O. Malík

KÚDELA, V. — MALÍK, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyň; VŠÚP — Šlechtitelská stanice, Želešice): *Produkce píce a semene u neinfikovaných klonů vojtěšky lišících se odolností k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 73-79.

Soubor 132, resp. 142 klonů vojtěšky (*Medicago sativa* L.) byl roztríděn do čtyř skupin podle odolnosti k bakteriálnímu (*Corynebacterium insidiosum*), resp. verticiliovému (*Verticillium albo-atrum*) vadnutí. Stupeň odolnosti byl stanoven podle reakce klonových rostlin na inokulaci patogeny cévního vadnutí. U neinokulovaných (neinfikovaných) rostlin byl zjišťován výnos píce a semene. Mezi klony lišícími se stupněm odolnosti nebyly statisticky průkazné rozdíly v produkci píce a semene. Selektace na odolnost není tedy v rozporu se selekcí na vysoký výnos píce a semene. Nicméně, byly zaznamenány tyto trendy: pokles produkce píce se zvyšující se odolností k verticiliovému vadnutí a pokles produkce semene se zvyšující se odolností k bakteriálnímu vadnutí.

vojtěška; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*; šlechtění na odolnost

Základní metodou šlechtění vojtěšky na odolnost k patogenům cévního vadnutí je opakovaný fenotypový výběr odolných, případně tolerantních rostlin pomocí umělých infekcí. V poslední době se začíná využívat možnost přenosu odolnosti záměrným křížením.

V ČSSR bylo při zahájení šlechtění na odolnost nutné brakovat velké množství rostlin, neboť podíl odolných rostlin ve výchozím a rozpracovaném šlechtitelském materiálu byl velmi nízký (Kúdela, 1971; Kúdela, Malík, 1974). Šlechtitelé projevovali proti tak rozsáhlému brakování výhrady, motivované obavami, že spolu s náchylnými rostlinami se zbavují pícínařsky nebo semenářsky cenných genotypů. Z geneticky orientovaných prací (Jones, Smith, 1947; Wilson, 1947; Pearson, Elling, 1960; Panton, 1967) bylo možné vyvodit, že rezistence je volně kombinovatelný znak. Přímé důkazy proti výhradám k rozsáhlému brakování rostlin z hlediska možných ztrát vysoce produktivních genotypů nebylo však poskytnout. Na nedostatečné znalosti důsledků rezistenčního šlechtění na fotosyntetickou kapacitu, a tím i na produkci rostlin, upozorňuje nověji Catterton (1976).

Cílem předložené práce bylo zjistit, zda existuje korelace mezi produktivností (výnosem píce a semene) a odolností k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí a podle toho usuzovat na možnost vazby příslušných vloh.

MATERIÁL A METODY

Celkem jsme hodnotili 132, resp. 142 klonů vojtěšky (*Medicago sativa* L.), které pocházely z čs. a zahraničních odrůd, krajových odrůd, kříženců a novošlechtění.

Zakořeněné řízky staré osm týdnů jsme inokulovali ponořením zkrácených kořenů do suspenze bakterií *Corynebacterium insidiosum* (McCulloch) Jensen, resp. suspenze konidií *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth. (Kůdela, Malík, 1974). Kontrolní a inokulované rostliny jsme vysázeli na polní stanoviště, od každého klonu 3 X 5 až 20 rostlin.

V roce výsadby jsme rostliny jednou pokosili. V následujícím roce jsme v první seči stanovili výnos čerstvé píce a v druhé seči výnos semene v přepočtu na jednu rostlinu.

Ke konci vegetace v roce výsadby, na jaře a na podzim následujícího roku jsme hodnotili zdravotní stav podle symptomů na nadzemních orgánech a zaznamenávali počet odumřelých rostlin. Závěrečné hodnocení zdravotního stavu jsme uskutečnili za dva roky od inokulace podle symptomů na příčném řezu kořenem (Kůdela 1970).

Na základě hodnocení zdravotního stavu inokulovaných rostlin jsme klony roztrídili do čtyř skupin podle stupně odolnosti:

1. odolné — všechny nebo většina rostlin klonu vytrvala v porostu a na příčném řezu kořenem neměla žádné příznaky onemocnění (stupeň napadení 0) nebo jen ostře ohraničené hnědé skvrny ve středním xylému (stupeň napadení 1);

2. tolerantní — všechny nebo většina rostlin klonu vytrvala v porostu, ale na příčném řezu kořenem měla symptomy mírného až velmi silného stupně napadení (stupeň 2—6);

3. náchylné — všechny nebo většina rostlin klonu odumřela do dvou roků od inokulace;

4. velmi náchylné — všechny nebo většina rostlin klonu odumřela v roce inokulace nebo během vegetace v prvním roce po inokulaci.

U paralelně vysázených kontrolních (neinokulovaných) rostlin jsme sledovali výnos píce a semene v závislosti na stupni odolnosti. Tytéž klony jsme hodnotili jak z hlediska odolnosti k bakteriálnímu, tak i verticiliovému vadnutí. Průkaznost rozdílů v produkci píce a semene (v přepočtu na 1 rostlinu) mezi skupinami klonů lišících se stupněm odolnosti jsme hodnotili analýzou rozptylu s přihlédnutím k různému počtu variant v jednotlivých skupinách.

VÝSLEDKY

BAKTERIÁLNÍ VADNUTÍ

Výnos píce

Ve výnosu píce není mezi klony o různém stupni odolnosti průkazný rozdíl (tab. I). Při brakování náchylných rostlin nehrozí proto nebezpečí ztráty pícninářsky cenných genotypů, neboť jsou ve stejné míře zastoupeny i u odolných rostlin.

Výnos semene

Nejmenší výnos poskytly odolné klony. S narůstající náchylností klonů stoupal postupně výnos semene, takže velmi náchylné klony poskytly v průměru téměř o 51 % vyšší sklizeň než odolné klony. Rozdíly ve výnosu nejsou však statisticky průkazné (tab. II) vzhledem k velké variabilitě výnosu mezi klony téhož stupně odolnosti. Lze proto konstatovat, že se projevil určitý trend poklesu schopnosti produkce semene se zvyšující se odolností.

I. Výnos píce (v gramech na 1 rostlinu) u neinfikovaných (neinokulovaných) klonů vojtěšky lišících se odolností ke *Corynebacterium insidiosum* — Forage yield (in g per plant) in disease-free alfalfa clones manifesting different degree of resistance to *Corynebacterium insidiosum*

Ukazatel	Klony				
	odolné	tolerantní	náchylné	velmi náchylné	
Σ	4653	8585	11 423	8883	
n	19	35	43	37	
$\bar{x}$	244,89	245,28	265,65	240,08	
Index (odolné = 100)	100,00	100,16	108,48	98,06	
Analýza rozptylu					
Proměnlivost způsobená rozdíly mezi	f	MS	F		
			vyp.	tab. 5%	tab. 1%
Skupina odolnosti	3	5144,02	0,841	8,54	26,22
Klony téže skupiny odolnosti	130	6112,74			

II. Výnos semene (v g na 1 rostlinu) u neinfikovaných (neinokulovaných) klonů vojtěšky lišících se odolností ke *Corynebacterium insidiosum* — Seed yield (in g per plant) in disease-free alfalfa clones manifesting different degree of resistance to *Corynebacterium insidiosum*

Ukazatel	Klony				
	odolné	tolerantní	náchylné	velmi náchylné	
Σ	174,22	477,26	576,59	572,14	
n	17	37	41	37	
$\bar{x}$	10,24	12,89	14,06	15,46	
Index (odolné = 100)	100,00	125,88	137,30	150,98	
Analýza rozptylu					
Proměnlivost způsobená rozdíly mezi	f	MS	F		
			vyp.	tab. 5%	tab. 1%
Skupina odolnosti	3	115,4	1,57	2,7	4,0
Klony téže skupiny odolnosti	128	73,28			

III. Výnos píce (v g na 1 rostlinu) u neinfikovaných (neinokulovaných) klonů voj-
těšky lišících se odolností k *Verticillium albo-atrum* — Forage yield (in g per plant)
in disease-free alfalfa clones manifesting different degree of resistance to *Verti-
cillium albo-atrum*

Ukazatel	Klony				
	odolné	tolerantní	náchylné	velmi náchylné	
Σ	10 867	6487	4131	13 453	
n	48	26	16	50	
$\bar{x}$	226,39	249,50	258,00	269,06	
Index (odolné = 100)	100,00	110,21	113,96	118,85	
Analýza rozptylu					
Proměnlivost způsobená rozdíly mezi	f	MS	F		
			vyp.	tab. 5%	tab. 1%
Skupina odolnosti	3	15 319,77	2,53	2,7	3,9
Klony téže skupiny odolnosti	136	6 049,02			

IV. Výnos semene (v g na 1 rostlinu) u neinfikovaných (neinokulovaných) klonů
voj-
těšky lišících se odolností k *Verticillium albo-atrum* — Seed yield (in g per plant)
in disease-free alfalfa clones manifesting different degree of resistance to *Verti-
cillium albo-atrum*

Ukazatel	Klony				
	odolné	tolerantní	náchylné	velmi náchylné	
Σ	487,09	416,74	194,57	664,37	
n	47	28	16	48	
$\bar{x}$	10,36	14,88	12,16	13,84	
Index (odolné = 100)	100,00	143,62	117,37	133,59	
Analýza rozptylu					
Proměnlivost způsobená rozdíly mezi	f	MS	F		
			vyp.	tab. 5%	tab. 1%
Skupina odolnosti	3	152,38	2,00	2,7	3,9
Klony téže skupiny odolnosti	135	76,16			

Výnos píce

Nejmenší výnos poskytly odolné klony. S narůstající náchylností klonů stoupal postupně i výnos, takže velmi náchylné klony dávaly v průměru o 18,85 % vyšší sklizeň než odolné klony. Nicméně, tyto rozdíly nejsou statisticky průkazné (tab. III) a proto můžeme konstatovat pouze určitý trend poklesu produkce se zvyšující se odolností.

Výnos semene

Mezi klony lišícími se odolností nebyly zjištěny ve výnosu semene průkazné rozdíly. Největší výnos poskytly tolerantní klony a nejnižší klony odolné (tab. IV).

DISKUSE

Sladit vysoké požadavky výnosové a kvalitativní při uchování dobré adaptability a výnosové jistoty u nových odrůd vojtěšky je nesmírně náročný úkol. Pro dosažení výnosové stability by bylo např. nutné vybavit odrůdy komplexní odolností vůči důležitým chorobám a škůdcům. Přitom ne vždy bude možné počítat se šťastnými okolnostmi jako např. u pěti listových patogenů vojtěšky, u nichž na odolnost k jednomu patogenu nesnížila odolnost k ostatním patogenům (Hill, Leath, 1975). Je proto oprávněná obezřetnost při rozhodování, proti kterým škodlivým činitelům je nutné šlechtit na odolnost a jakých metod šlechtění použít.

Nutnost šlechtění na odolnost k patogenům cévního vadnutí je všeobecně uznávána. Např. v USA se odhaduje, že pěstování odrůd odolných k bakteriálnímu vadnutí se ročně zabrání ztrátám ve výši 100 miliónů dolarů (Kehr et al., 1972). Stojí však za zmínku, že v severovýchodních oblastech USA byly po řadu let pěstovány odrůdy 'Narragansett' a 'Du Puits', obě náchylné k bakteriálnímu vadnutí, neboť se vyznačovaly jinými dobrými vlastnostmi, které převažovaly význam možných ztrát vlivem bakteriálního vadnutí (Lowe et al., 1972).

V dostupné literatuře jsme nenašli údaje o nepříznivém důsledku selekce na odolnost na výnosové ukazatele vojtěšky. Podle Chattertona (1976) selekce na rezistenci vůči chorobám (včetně bakteriálního vadnutí) a škůdcům neovlivnila fotosyntetickou aktivitu a, s jedinou výjimkou, neměla vliv na listovou plochu vojtěšky. Podle údajů Chloupek a Kúdely (1980), populace vojtěšky, které prošly selekcí na odolnost k patogenům cévního vadnutí poskytovaly v prvním užitkovém roce zpravidla nižší výnos píce (asi o 2 %) než populace neselektované na odonost. Teprve v druhém užitkovém roce relativně odolné (selektované) populace převýšily při čtyřech sečích za rok populace náchylné (neselektované).

Z výsledků uvedených v této práci lze soudit, že neexistuje vazba mezi odolností vojtěšky k bakteriálnímu nebo verticiliovému vadnutí a schopností produkce píce nebo semene. Znamená to, že selekce na

odolnost není v rozporu se selekcí na výnos píce a semene. Přesto však nelze přehlédnout zaznamenané trendy, a to že: 1. klony odolné k verticiliovému vadnutí měly sklon k nižší produkci píce než náchylné klony; 2. klony odolné k bakteriálnímu vadnutí měly sklon k nižší produkci semene.

Literatura

- CHATTERTON, N. J.: Photosynthesis of 22 alfalfa populations differing in resistance to diseases insect pests, and nematodes. *Crop. Sci.*, 16, 1976, s. 833-834.
- CHLOUPEK, O. — KÚDELA, V.: Produktivnost vojtky při různém počtu sečí a její závislost na odolnosti k cévnímu vadnutí. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 16, 1980, s. 49-54.
- JONES, F. R. — SMITH, W. K.: Segregation of resistance to bacterial wilt in crosses involving Grimm alfalfa. *J. Amer. Soc. Agron.*, 39, 1947, s. 422-425.
- HILL, R. R. — LEATH, K. T.: Genotypic and phenotypic correlations for reaction to five foliar pathogens in alfalfa. *Theor. appl. Genet.*, 45, 1975, s. 254-258.
- KEHR, W. R. — FROSHEISER, F. I. — WILCOXSON, R. D. — BARNES, D. K.: Breeding for disease resistance. In: HANSON, C. H. (ed.): *Alfalfa science and technology*. Agronomy, 15, 1972, s. 355-350.
- KÚDELA, V.: Způsob hodnocení odolnosti odrůd vojtky vůči cévnímu vadnutí. *Rostl. Výroba*, 16, 1970, s. 1041-1050.
- KÚDELA, V.: Odolnost československých odrůd vojtky proti bakteriálnímu vadnutí. *Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl.*, 7, 1971, s. 169-177.
- KÚDELA, V. — MALÍK, O.: Vzájemný vztah mezi odolností vojtky k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí. *Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl.*, 10, 1974, s. 11-18.
- LOWE, C. C. — MARBLE, V. L. — RUMBAUGH, M. D.: Adaptation, varieties, and usage. In: HANSON, C. H. (ed.): *Alfalfa science and technology*. Agronomy, 15, 1972, s. 391-413.
- PANTON, CH. A.: The breeding of lucerne, *Medicago sativa* L., for resistance to *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth. II. The quantitative nature of genetic mechanism controlling resistance in inbred and hybrid generations. *Acta Agric. scand.*, 17, 1967, s. 43-52.
- PEARSON, L. C. — ELLING, L. J.: Predicting disease resistance in synthetic varieties of alfalfa from clonal cross data. *Agron. J.*, 52, 1960, s. 291-294.
- WILSON, M. C.: Inheritance of resistance in alfalfa to bacterial wilt. *J. Amer. Soc. Agron.*, 39, 1947, s. 570-563.

Došlo dne 25. 4. 1980

KUDELA, V. — MALÍK, O. (Naучно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; НИСИК — Селекционная станция, Зелешце): Продукция кормов и семян у незараженных клонов люцерны, отличающихся устойчивостью к бактериальному и вертициллезному увяданию. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981 (1): 73-79.

Совокупность 132, или при случае 142 клонов люцерны (*Medicago sativa* L.) разделили на четыре группы по устойчивости к бактериальному (*Corynebacterium insidiosum*), или вертициллезному (*Verticillium albo-atrum*) увяданию. Степень устойчивости определяли по реакции клоновых растений на инокуляцию патогенными увядания. У инокулированных (незараженных) растений определяли урожай кормовой массы и семян. Между клонами, отличающимися степенью устойчивости, не было обнаружено статистически достоверных различий в продукции кормовой массы и семян. Селекция на устойчивость, следовательно, не противоречит селекции на высокий урожай кормовой массы и семян. Тем не менее были отмечены следующие тренды: понижение продукции кормовой массы с возрастающей устойчивостью к вертициллезному увяданию и сокращение продукции семян с повышающейся устойчивостью к бактериальному увяданию.

люцерны; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*; селекция на устойчивость

KÚDELA, V. — MALÍK, O. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyň; Plant Breeding Station, Želešice): *Forage and Seed Yield in Disease-free Alfalfa Clones Differing in their Resistance to Bacterial and Verticillium Wilts*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 73-79.

The total of 132, respectively 142 alfalfa clones was ranged into four categories according to the resistance to bacterial (*Corynebacterium insidiosum*) and *Verticillium* (*V. albo-atrum*) wilts. The degree of resistance was ascertained according to the response of clonal plants to inoculation with wilt pathogenes. In uninoculated (disease-free) plants the forage and seed yields were recorded. The clones differing in degree of resistance did not differ statistically significantly in their forage nor seed productivity. This documents that the discarding of susceptible plants has not been accompanied by any danger of losing forage and seed genotypes. Nevertheless, following trends were mentioned: with increasing resistance to *Verticillium* wilt the forage production proves decline; and with increasing resistance to bacterial wilt the seed production drops.

alfalfa; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*; breeding for disease resistance

KÚDELA, V. — MALÍK, O. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyň; VSÚP — Züchtungsstation, Želešice): *Futtermasse- und Samenproduktion bei nichtinfizierten Luzerneklonen mit unterschiedlicher Widerstandsfähigkeit gegen Bakterienwelke und Verticillium-Welke*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981 (1) : 73-79.

Die Kollektion von 132, bzw. 142 Luzerneklonen (*Medicago sativa* L.) wurde in vier Gruppen je nach ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die Bakterienwelke (*Corynebacterium insidiosum*), bzw. gegen die *Verticillium*-Welke (*Verticillium albo-atrum*) geteilt. Der Widerstandsfähigkeitsgrad wurde je nach der Reaktion der Klonenpflanzen auf die Inokulation mit den Pathogenen der Welkekrankheit bestimmt. Bei nichtinokulierten (nichtinfizierten) Pflanzen wurde der Futtermasse- und Samen ertrag festgestellt. Zwischen Klonen mit unterschiedlichem Widerstandsfähigkeitsgrad wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Futtermasse- und Samenproduktion vermerkt. Die Selektion auf Widerstandsfähigkeit steht daher in keinem Gegensatz zur Selektion zwecks Gewinnung hoher Futtermasse- und Samen erträge. Jedoch folgende Trends wurden beobachtet: Senkung der Futtermasseproduktion mit steigender Widerstandsfähigkeit gegen die *Verticillium*-Welke und Senkung der Samenproduktion mit steigender Widerstandsfähigkeit gegen die Bakterienwelke.

Luzerne; *Corynebacterium insidiosum*; *Verticillium albo-atrum*; Resistenzzüchtung

Adresy autorů:

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

Otakar Malík, VSÚP — Šlechtitelská stanice, 664 43 Želešice

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU SBORNÍK ÚVTIZ - GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

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

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

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

RUKOPISY MUSÍ VYHOVOVAT TĚMTO PODMÍNKÁM:

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

2. Rukopis původní práce má zpravidla tyto části:

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

Rukopisy odevzdány k tisku 24. 10. 1980 — Podepsáno k tisku 19. 12. 1980

Vožda J.: Hodnocení kombinačních vlastností genotypů faktoriálním systémem párového křížení	1
Bláha L., Mikala F.: Možnosti použití vybraných charakteristik klíčních rostlin ve šlechtění pšenice jarní (<i>Triticum aestivum</i> L.)	11
Schwammenhöferová-Stránská K.: Vliv inzuchtů na změny v obsahu sušiny a dusíkatých látek <i>Brassica oleracea</i> L.	19
Šíp V., Škorpič M.: Výnosové charakteristiky určující kombinační schopnost v F ₁ generaci jarní pšenice	27
Bartoš P., Valkoun J., Hladká O.: Dědičnost odolnosti francouzských odrůd pšenice ke rzi travní	37
Vlach M., Křen J.: Kombinační schopnosti výnosových znaků ozimé pšenice	45
Velikovský V., Macháň F.: Využití metody jednořadového křížení ke genetické analýze výnosu zrna u žita	55
Zeniščeva L., Špunarová M.: Využití sklizňových indexů zrna a dusíku ve šlechtění výkonných polozakrslých odrůd jarního ječmene	63
Kúdela V., Malík O.: Produkce píce a semene u neinfikovaných klonů vojtěšky lišících se odolností k bakteriálnímu a verticiliovému vadnutí	73

RECENZE

Bláha J.: Genetika i selekce vinohradu na imunitu	18
Kučera J.: Fischer H. E. — Heterosis	26

СОДЕРЖАНИЕ

Вождя Я.: Оценка комбинационных свойств генотипов с помощью факториальной системы парного скрещивания	10
Блага Л., Микала Ф.: Возможности использования некоторых характеристик всхожих растений в селекции пшеницы	16
Шваменгелера-Странска К.: Влияние инзукта на изменения содержания сухого вещества и азотистых веществ <i>Brassica oleracea</i> L.	24
Шип В., Шкорпик М.: Характеристики урожая, определяющие комбинационную способность в F ₁ генерации яровой пшеницы	35
Бартош П., Валкун Я., Гладка О.: Наследственность устойчивости французских сортов пшеницы к линейной ржавчине	43
Влах М., Кршен Я.: Комбинационные способности признаков урожая озимой пшеницы	53
Великовски В., Махань Ф.: Использование метода однорядной гибридизации для генетического анализа урожая зерна у ржи	62
Зенищева Л., Шпунарова М.: Использование индексов урожая зерна и азота в селекции высокопродуктивных полукарликовых сортов ячменя	70
Кудела В., Малик О.: Продукция кормов и семян у незараженных клонов люцерны, отличающихся устойчивостью к бактериальному и вертициллезному увяданию	78

Vožda J.: Evaluation of the Combining Properties of Genotypes by Pair Crossing Factorial System	10
Bláha L., Mikala F.: Possibilities of Using of Some Characteristics of the Seedlings in the Breeding of Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.)	16
Schwammenhöferová-Stránská K.: The Effect of Inbreeding on Changes in the Content of Dry Matter and Nitrogen Compounds of <i>Brassica oleracea</i> L.	24
Šíp V., Škorpík M.: The Yield Characters Underlying Combining Ability in the F ₁ Generation of Spring Wheat	35
Bartoš P., Valkoun J., Hladká O.: The Inheritance of Resistance of French Wheat Cultivars to Stem Rust	44
Vlach M., Křen J.: The Combining Ability of Yield Characters in Winter Wheat	54
Velikovský V., Macháň F.: The Use of a Single Array of Crosses for the Genetic Analysis of Rye Grain Yield	62
Zeniščeva L., Špunarová M.: The Use of the Grain and Nitrogen Harvest Indices in the Breeding of High-Yielding Medium-Dwarf Barleys	70
Kúdela V., Malík O.: Forage and Seed Yield in Disease-free Alfalfa Clones Differing in their Resistance to Bacterial and Verticillium Wilts	79

INHALT

Vožda J.: Bewertung der Kombinationseigenschaften der Genotype mittels des faktoriellen Systems der Paarkreuzung	10
Bláha L., Mikala F.: Möglichkeiten der Ausnutzung ausgewählter Charakteristiken den Keimpflanzen bei der Weizenzüchtung (<i>Triticum aestivum</i> L.)	17
Schwammenhöferová-Stránská K.: Einfluß der Inzucht auf die Veränderungen im Gehalt an Trockensubstanz und stickstoffhaltigen Stoffen von <i>Brassica oleracea</i> L.	25
Šíp V., Škorpík M.: Die die Kombinationsfähigkeit in der F ₁ -Generation des Sommerweizens bestimmenden Ertragscharakteristiken	36
Bartoš P., Valkoun J., Hladká O.: Vererbung der Widerstandsfähigkeit gegen Schwarzrost bei französischen Weizensorten	44
Vlach M., Křen J.: Kombinationsfähigkeiten der Ertragsmerkmale bei Winterweizen	54
Velikovský V., Macháň F.: Ausnutzung der Methode der Einreihenkreuzung zur genetischen Analyse des Kornertrages bei Roggen	(E) 62
Zeniščeva L., Špunarová M.: Ausnutzung der Korn- und Stickstoff-ernteindexe bei der Züchtung leistungsfähiger Halbzweigersten	71
Kúdela V., Malík O.: Futtermasse- und Samenproduktion bei nichtinfizierten Luzerneklonen mit unterschiedlicher Widerstandsfähigkeit gegen Bakterienwelke und Verticillium-Welke	79

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.