

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

4

ROČNÍK 15 (LII)
PRAHA
ŘÍJEN 1979
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036-5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1979

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

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

The scientific journal **Sborník ÚVTIZ** publishes monthly studies, analyses and scientific treatises about solved research tasks in the spheres of plant protection, genetics and breeding, amelioration, sociology of agriculture. 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. 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.

L. Bláha, V. Martinek

BLÁHA, L. — MARTINEK, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ružyně): *Využití koeficientu podobnosti v genetice a šlechtění*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 241-252.

V práci je rozebírána možnost využití distančního koeficientu a koeficientu podobnosti rodičů po predikci výkonnosti hodnot F_1 a F_2 generací. Na základě údajů o rodičích je možné provést předpověď výkonnosti F_1 a F_2 generací. Jako nejvhodnější predikční ukazatel se zdá být koeficient podobnosti odrůd, na základě kterého je určené pořadí výkonnosti potomstev při srovnání se skutečným pořadím ve vysoké kladné korelaci (+0,96).

výkonnost F_1 a F_2 generace; distanční koeficient; predikční ukazatel

V roce 1976 vyšel v časopise Biologické listy článek týkající se numerické taxonomie (Hubálek, 1976). V našem článku se zabýváme možnostmi aplikací obdobných a totožných ukazatelů ve šlechtitelském procesu, a to při volbě rodičovských párů. Na základě vyhodnocení jednotlivých dvojic rodičů pomocí těchto ukazatelů lze provést predikce celkové výkonnosti jak jednotlivých generací F_1 a F_2 , tak možný selekční zisk při selekci v F_2 generaci. Z dosavadních směrů zabývajících se obdobnou problematikou je nutné uvést následující metody: dialelní křížení, multivariační postupy, volba rodičovských párů na základě geometrické struktury výnosu, volba rodičovských párů na základě utváření struktury výnosu v porostu, tvorba makroinstrukce, vektorová selekce rodičovských párů, studium rozdílností rodokmenů, fyziologické a biochemické postupy. Velká část těchto postupů je však řešitelná pouze nasazením počítače.

MATERIÁL A METODY

Z náhodně vybraných 12 odrůd jarní pšenice ('Zlatka', 'Sirius', 'Janus', 'Solo', 'Capega', 'Garant', 'H. Koga', 'Filby', 'Remo', 'Stupická', N-67-M, 'Forlani') bylo náhodně vybráno osm párů: 'Zlatka' × 'Sirius', 'H. Koga' × 'Filby', 'H. Koga' × 'Stupická', 'Forlani' × 'Solo', 'Capega' × 'Garant', 'Remo' × 'Solo', 'Solo' × 'Janus', 'Capega' × N-67-M. U rodičů jsme hodnotili znaky: počet produktivních odnoží, hmotnost slámy, délka slámy, hmotnost klasů, průměrný počet zrn v klásku, průměrný počet zrn v klasu, hmotnost zrna v klasu, počet klásků v klasu, délka klasu, hustota klasu, doba od vzházení do metání (t_1), doba od metání do zralosti (t_2), poměr t_2/t_1 , poměr hmotnosti kořínků ku hmotnosti klíčků pátý den po vyklíčení pšenice, tentýž poměr u sušiny třetí týden po kultivaci v destilované vodě a v úplném živném roztoku, počet a délka zárodečných kořínků (pátý den po vyklíčení).

Rodičovské páry jsme vyseli metodou znáhodněných bloků (1 dílec = 2 poddílec = 2 rodiče) v osmi opakováních (obr. 1) tři roky po sobě (1974, 1975, 1976).

1	A	B	C	D	E	F	G	H	1
2									
1	B	C	A	E	F	D	H	G	2
2									
1	C	A	D	G	H	E	F	B	3
2									
1	D	F	G	C	A	H	B	E	4
2									
1	E	H	B	F	G	C	A	D	5
2									
1	F	D	H	A	B	G	E	C	6
2									
1	G	E	F	H	C	B	D	A	7
2									
1	H	G	E	B	D	A	C	F	8
2									

1. Založení pokusu v Ruzyni (1979, třetí rok) – Establishment of the experiment in Ruzyně (1976, third year)

α = 1 spon (řídý 5 × 15 cm)

β = 2 spon (hustý 5 × 7,5 cm)

1 = první termín výsevu

2 = druhý termín výsevu

A = Solo × Janus

B = N-67-M1 × Capega

C = Remo × Solo

D = H. Koga × Filby

E = Capega × Garant

F = Forlani × Solo

G = Zlatka × Sirius

H = H. Koga × Stupická

P₁ = první rodič

P₂ = druhý rodič

Bloky 3, 4, 5, 6 obsahují potomstva

Bloky 1, 2, 7, 8 jsou bez potomstev



Každý poddílce (jeden rodič) jsme rozdělili na první a druhý termín výsevu (dva týdny po prvním termínu výsevu na dva spony – 5 × 15, 5 × 7,5 cm). Dílce jsme volili dostatečně velké, aby jsme vyloučili okrajový efekt. Ve druhém a třetím roce bylo založení pokusů stejné. Ve druhém roce v 3., 4., 5. a 6. bloku vždy u každého páru byly navíc F₁ generace, ve třetím roce se v těchto blocích vysévali rodiče F₁ a F₂ generace. Generace F₁ a F₂ jsme v obou termínech výsevu vyseli ve sponu 5 × 15 cm. Abychom vyloučili okrajový efekt obseli jsme potomstva odrůdou 'Siete Cerros'. U rodičů jsme analyzovali 20 rostlin, u F₁ generací 10 rostlin a u F₂ generací 60 rostlin.

Paralelně jsme založili pokus na druhé lokalitě v Klatovech se stejným genetickým materiálem jako blokový pokus (čtyři bloky). Potomstva jsme vyseli stejným způsobem jako v Ruzyni ve druhém a třetím bloku. U F₂ generace jsme hodnotili 40 rostlin. Parentální generace byly tedy hodnoceny na dvou lokalitách, ve dvou sponech a dvou termínech výsevu. V podstatě tedy v osmi prostředích (2 × 2 × 2).

DEFINICE KOEFICIENTU PODOBNOSTI, DISTANČNÍHO KOEFICIENTU A TEORETICKÉHO POTENCIÁLU PÁRU RODIČŮ

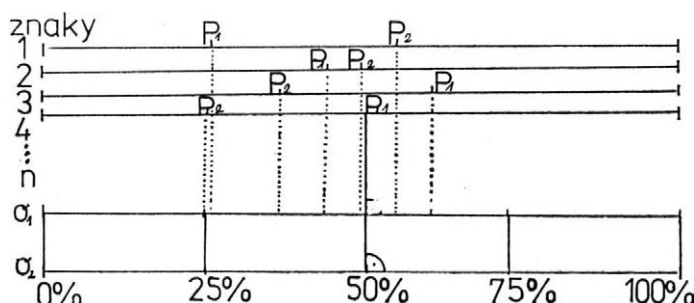
Za účelem početních operací a možností porovnávat jednotlivé znaky mezi sebou, jsme absolutní hodnoty transformovali na procentuální vyjádření, přičemž za základ (0 %) sloužila minimální a za základ (100 %) maximální hodnota sledo-

1.	77	87	97	107	117
2.	85	136	178	219	260
3.	34	5059	676	8439	1019
4.	75	10407	13052	15704	18313
5.	137	164	191	218	245
6.	217	273	331	393	455
7.	00096	121	145	17	194
8.	1741	1835	1928	2022	2114
	0%	25%	50%	75%	100%
9.	342	904	965	1071	1088
10.	072	0762	0795	0837	087
11.	044	049	053	057	062
12.	087	137	188	238	289
13.	081	096	112	127	142
14.	36	394	428	462	495
15.	765	829	8803	9397	999
	0%	25%	50%	75%	100%

2. Transformace znaků na procentuální vyjádření – Transformation of characteristics to percentual expression

1. odnože; 2. hmotnost slámy (g) 20 rostlin; 3. délka slámy (cm); 4. hmotnost klasů (g) 20 rostlin; 5. $\bar{x}$ zrn v klásku; 6. počet zrn v klasu; 7. hmotnost zrna v klasu (g); 8. počet klásků v klasu; 9. délka klasu (cm); 10. t_2/t_1 ; 11. hustota klasu; 12. poměr kořen/nadzemní hmota (5 dní); 13. poměr kořen/nadzemní hmota (3 týdny); 14. počet zárodečných kořenů; 15. délka zárodečných kořenů (mm). Pokud není uvedeno jinak jsou v celé práci pod pořadím 1–15 totožně kódovány znaky (znaky 1, 2 a 4 jsou z 20 rostlin)

3. Stanovení predikčních ukazatelů – Determination of prediction indices



Vysvětlivky k obr. 3

P_1 , P_2 skutečné hodnoty rodičů u jednotlivých znaků (osa α_1); na osu α_2 se nanášejí hodnoty F_1 a F_2 generace; nejlepší hodnoty z dvojic rodičů P_1 , P_2 tvoří potenciál, či teoretický výkon obou rodičů; z průměru hodnot nanášených na osy α_1 , α_2 pro rodiče a potomstva se vypočtou průměry P_1 , P_2 , F_1 , F_2 a „potenciálu“ obou rodičů; z hodnot vyjádřených v procentech na ose α_1 a α_2 lze stanovit pořadí velikosti znaků každého rodiče. Shodu pořadí (podobnost) odrůd vypočteme jako korelační koeficient. Totální genetickou vzdálenost rodičů vypočteme pomocí distančního koeficientu.

Pozn.: Způsob klasifikace znaků je totožný s tab. II

vaného znaku, zjištěná u populace 12 rodičovských odrůd (obr. 2). Způsob stanovení koeficientu podobnosti je patrný z obr. 3. Jedná se v podstatě o shodu pořadí (velikostí) hodnot znaků v transformovaných hodnotách vyjádřenou koeficientem pořadové korelace (= koeficientem podobnosti).

V případě shody pořadí se jedná o shodu rodičů nebo o případ, kdy jeden z rodičů je „geometrickou“ zmenšeninou prvního. To by znamenalo, že distanční koeficient (jeho stanovení je patrné z obr. 3) vyjadřující globální vzdálenost obou rodičů, může být vysoký v případě podobnosti i nepodobnosti rodičů. Stanovení distančního koeficientu vyplývá ze vzorce:

$$Sd = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (X_{i1} - X_{i2})^2}{n} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (\text{H u b á l e k, 1976})$$

kde: n — počet sledovaných znaků

X_{i1} — hodnota i -tého znaku u prvního rodiče

X_{i2} — hodnota i -tého znaku u druhého rodiče

V koeficientu podobnosti je vyjádřen stupeň totožnosti poměru (struktury) znaků u jednotlivých genotypů. Dalším zavedeným ukazatelem je teoretický potenciál rodičovského páru (obr. 3). Vychází se v podstatě z Allardovy definice rodičovských partnerů, jakožto potenciálu Pedigree metody — tj. z nejlepších hodnot ze všech sledovaných znaků a vlastností od obou rodičů (Allard, 1960).

V naší práci jsme vycházeli ze tří pracovních hypotéz:

1. Čím menší je podobnost rodičů, tím větší je výkonnost v F_1 generacích (= čím větší vzájemná různorodost genetického materiálu obou rodičů, tím je větší předpoklad šlechtitelského úspěchu).
2. Čím větší je hodnota distančního koeficientu, tím větší je výkon potomstev v F_1 (F_2) generacích.
3. Čím je vyšší průměrná hodnota teoretického potenciálu párů, tím vyšší je výkonnost v F_1 a F_2 generacích.

Tyto tři hypotézy vycházely z následujícího pracovního modelu. Předpokládali jsme, že každá odrůda představuje náhodnou kombinaci (množinu) genů, která je z praktického hlediska optimální pro určitý počet znaků. Čím optimálnější je kombinace pro určitou skupinu znaků či znak (= pro podmnožinu genů), tím větší by měla být pravděpodobnost, že tato kombinace nebude výhodná pro ostatní znaky. Tento model do jisté míry podporuje i mendelistický přístup k dané problematice. Snahou hybridizačního procesu je obvykle získ optimálních kombinací genů pro více znaků najednou (resp. pro znaky, které jsou pro nás výhodné). Výhoda nepodobnosti rodičů by pak měla vyplývat ze skutečnosti, že každý z obou genotypů (rodičů) má optimální (z hlediska šlechtitelského) kombinaci genů pro určitou část znaků, z hlediska pravděpodobnosti nejlépe pro polovinu vlastností, o které se zajímáme. V případě, kdy jeden z rodičů bude optimální pouze pro malé množství či jeden znak ze sledovaných vlastností, by logicky měla být menší pravděpodobnost získání výhodné kombinace pro více znaků najednou (u potomků).

Z tohoto hlediska by tedy měl být nejperspektivnějším ukazatelem koeficient podobnosti (resp. nepodobnosti) rodičů. Nejmeně výhodným by pak měl být teoretický potenciál párů.

VÝSLEDKY

VZTAH ZAVEDENÝCH UKAZATELŮ K CELKOVÉ VÝKONNOSTI

F_1 A F_2 GENERACÍ

Při testování vyslovené hypotézy se nejprve sestaví tab. I, v níž jsou uvedeny skutečné průměrné výkonnosti F_1 a F_2 generací a jejich pořadí na základě vyslovených hypotéz. Tab. II uvádí hodnoty korelačních koeficientů (koeficientů pořadových korelací) mezi pořadími predikač-

I. Průměry rodičů (z transformovaných znaků, průměry potomstev a predikční ukazatelé) — Means for parents (from transformation characteristics), means for progenies, and prediction indices

Pár rodičů $P_1 \times P_2$	$\bar{P}_1$	$\bar{P}_2$	$\bar{F}_1$	Pořadí hodnot F_1 generací	$\bar{F}_2$	Pořadí hodnot F_2 generací	Teoretický potenciál	Distanční koeficient (S_d)	Pořadí velikosti (S_d)	Koeficient podobnosti	Pořadí koeficientu podobnosti
Solo $\times$ Janus	37,91	73,61	54,7	8	22,2	8	74,74	61,92	3	0,66	7
Capega $\times$ N 67	55,23	39,67	86,0	1	47,7	1	64,54	69,3	2	-0,31	1
Remo $\times$ Solo	56,37	29,66	57,7	6	27,1	6	62,37	52,36	4	0,29	5
H. Koga $\times$ Filby	51,9	52,74	63,0	5	29,3	4	65,94	34,64	8	0,80	8
Capega $\times$ Garant	67,65	47,0	70,7	3	33,8	2	76,0	59,79	5	-0,11	2
Forlani $\times$ Solo	55,04	34,03	78,6	2	28,5	5	67,87	69,95	1	0,08	3
Zlatka $\times$ Sirius	50,07	59,7	57,4	7	26,4	7	65,00	46,34	7	0,41	6
H. Koga $\times$ Stupická vouska	57,04	57,20	68,9	4	31,4	3	71,67	48,46	6	0,24	4
Průměr	—	—	67,13	—	30,89	—	68,52	—	—	—	—

II. Korelace mezi pořadím výkonnosti potomstev, spočtené na základě predikčních ukazatelů a skutečnou výkonností — Correlations between the order of progeny performance, calculated on the basis of prediction indices, and actual performance

Predikční ukazatelé	F_1 generace	F_2 generace
Koeficient podobnosti	0,81	0,72
Distanční koeficient	0,34	0,52
Teoretický potenciál	0,03	0,21

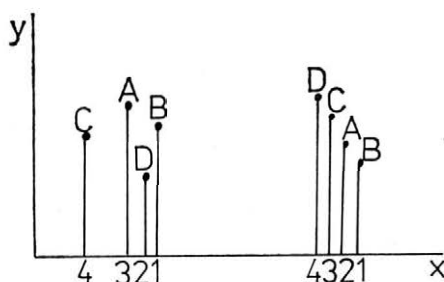
ních ukazatelů a skutečnou výkonností F_1 (F_2) generace. Je zřejmé, že nejlepším predikačním ukazatelem je koeficient podobnosti, nejméně vhodným se jeví teoretický potenciál. Důležitá je skutečnost, že v pozdějších termínech výsevu je predikace na základě těchto ukazatelů značně ztížena [kratší den $\Rightarrow$ rychlejší vývoj $\Rightarrow$ kratší vegetační doba $\Rightarrow$ menší rozdíly mezi genotypy]. Pouze nejméně podobné páry ('Capega $\times$ X Garant', 'Capega $\times$ N-67-M1') zůstaly stále nejlepší (resp. jejich potomstva). Obdobná relace byla i při srovnání jednotlivých lokalit (v průměru za roky i v jednotlivých letech).

Řada prací [Šašek, Černý, 1977; Autran, Bourdet, 1975; Konarev, 1973 aj.] uvádí, že lze bezpečně stanovit rozdílnost odrůd

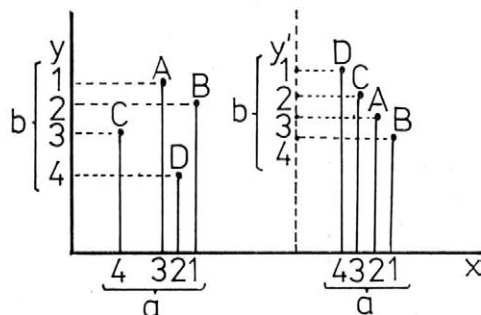
na základě elektroforetických spekter gliadinových markerů, popřípadě i na základě koeficientů podobnosti těchto spekter. Druhým směrem bývá analýza izoenzymů některých enzymů. Tyto znaky nebývají ovlivnitelné vnějším prostředím, ale velmi často však chybí pozitivní korelace s fenotypickými znaky.

ZPŘESNĚNÍ KOEFICIENTU PODOBNOSTI

Na základě obr. 2 byl stanoven koeficient podobnosti rodičů. Z matematického hlediska bylo by možné při zobecnění tohoto problému znázornit celý problém, jak ukazuje obr. 4. Pořadí bodů je uvažováno



4. Stanovení pořadí znaků pro výpočet koeficientu podobnosti — Determination of the order of characteristics for the calculation of the resemblance coefficient



5. Stanovení přesnějšího koeficientu podobnosti — Determination of the exacter coefficient of resemblance

a — viz obr. 4; b — pořadí pro doplňkový koeficient podobnosti

pouze z hlediska osy x. Přesnější by zřejmě bylo vyhodnocení podle obr. 5 z hlediska zobrazení na osu x a y. Obrátíme-li pozornost ke skutečné situaci, pak měření ve směru osy y lze nahradit tím, že od jednoho z pevně zvoleného znaku ze všech sledovaných se rozpočítají difference (v transformovaných hodnotách), vyjádřené absolutními hodnotami a stanoví se pořadí těchto hodnot. Stejný postup je u obou rodičů. Shoda pořadí údajů prvního i druhého rodiče vyjádřená koeficientem pořadové korelace je uvedena v tab. III (doplňkový koeficient

III. Výpočet průměrného koeficientu podobnosti — Calculation of the average resemblance coefficient

	Solo × Janus	Capega × N-67-M ₁	Remo × Solo	H. Koga × Filby	Capega × Garant	Forlani × Solo	Zlatka × Sirius	H. Koga × Stupická
Koeficient podobnosti (viz tab. I)	0,66	-0,31	0,29	0,80	-0,11	0,08	0,41	0,24
„Doplňkový koeficient podobnosti“	-0,1	0,17	0,12	-0,44	-0,05	0,14	0,02	-0,19
Průměrný koeficient podobnosti	0,28	-0,07	0,21	0,18	-0,08	0,11	0,22	0,03

podobnosti]. Tento nový ukazatel se sám při testování hypotézy — čím méně podobný pár, tím více výkonné potomstvo F_1 (F_2) generace — nejeví jakožto výhodný, neboť korelace pořadí těchto koeficientů podobnosti a skutečného výkonu, např. F_1 generace, se rovná $-0,48$. Spočteme-li však průměrný koeficient podobnosti pro každý pár rodičů z obou dosud definovaných koeficientů (tab. III), zjistíme, že z hlediska sledované hypotézy se jeví jakožto nejúčinnější. Shoda pořadí výkonnosti F_1 generace a podobnosti (resp. nepodobnosti) rodičů se rovná $+0,96$. [Pomocný ukazatel (doplňkový koeficient podobnosti) je spočten na základě pořadí prvků vždy o jednotku nižší. Je tedy nutné, aby bylo možné bez korekcí spočítat průměrný koeficient podobnosti, spočítat dané ukazatele vždy na základě většího množství údajů.]

POMOCNÝ UKAZATEL PREDIKCE PRŮMĚRNÉHO VÝKONU F_1 A F_2 GENERACE

Zavedením poměru znaků, které do teoretického potenciálu dodává první a druhý rodič, dostaneme jednodušší ukazatel než je podobnost. Čím se počty obou znaků více shodují, tím je výkon F_2 , F_1 generace vyšší. Nejoptimálnější je ten případ, kdy každý rodič je zdrojem poloviny znaků (tab. IV). Korelace mezi pořadím výkonu F_1 generace a po-

IV. Pomocný ukazatel koeficientu podobnosti — An auxiliary index of the resemblance coefficient

Kombinace	Pořadí skutečného výkonu F_1 od nejvyšší po nejnižší hodnotu	Poměr znaků první : druhý rodič	Pořadí poměrů	Výkon F_2 generace
Solo × Janus	8	1 : 14	8	8
Capega × N-67-M ₁	1	9,5 : 5,5	2	1
Forlani × Solo	2	10 : 5	4	5
H. Koga × Filby	5	10 : 5	4	4
Zlatka × Sirius	6	3 : 12	7	7
Capega × Garant	3	10 : 5	4	2
H. Koga × Stupická vouska	4	9 : 6	1	3
Romo × Solo	7	11 : 4	6	6

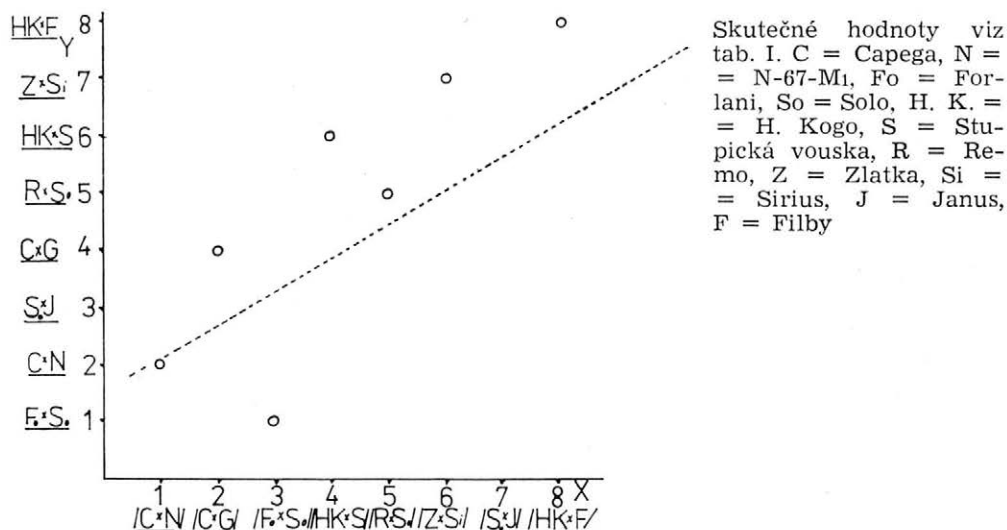
měrem znaků je 0,77 a mezi pořadím výkonu F_2 generace a poměrem znaků 0,86. I když korelace je při srovnání s predikcí pomocí podobnosti, poněkud nižší (u predikce F_1 generace), je stále ještě dostatečně přesná, neboť jak na základě skutečného výkonu, tak na základě pořadí poměrů (ve sloupci 3), by byly za nejperspektivnější zvoleny opět páry 'Capega × N-67-M₁', 'Capega × Garant', 'Forlani × Solo', 'H. Koga × Stupická'.

VZTAH DISTANČNÍHO KOEFICIENTU A KOEFICIENTU PODOBNOSTI

Při srovnání distančního koeficientu a koeficientu podobnosti z hlediska predikcí výkonů F_1 a F_2 generací zjistíme, že distanční koeficient

dosahuje ve většině (nikoliv však u všech) případů měření v různých prostředích u jednotlivých párů vysoké hodnoty pouze tam, kde existuje nízká, popř. záporná hodnota koeficientu podobnosti.

Tuto situaci dokresluje i korelace mezi pořadím od nejméně podobných rodičů k nejvíce podobným a pořadím od nejvyšších hodnot distančního koeficientu po nejnižší vyjádřenou hodnotu +0,65 (obr. 6).



6. Vztah koeficientu podobnosti (osa x) a distančního koeficientu (osa y) jednotlivých rodičovských párů — The relation of the resemblance coefficient (axis x) and the distance coefficient (axis y) in different parent pairs

Graficky můžeme vyjádřit závislost mezi koeficientem podobnosti (jeho pořadím) u jednotlivých párů a pořadím diferencí (od nejmenší po největší) od skutečného pořadí výkonů F_1 a F_2 generací a tím zjistíme, že čím menší je tato difference, tím méně jsou rodiče podobní. Predikce výkonu je tedy spolehlivější u méně podobných rodičů. Součet diferencí v absolutních hodnotách přepověděného pořadí a skutečného pořadí F_1 výkonnosti u prvních čtyř nejvýkonnějších párů je 3. U druhých čtyř párů je tento součet roven 7. V obdobné relaci je u distančního koeficientu tento součet vyrovnaný (tab. I).

NUTNÝ POČET ZNAKŮ

Vzhledem k maximální přesnosti určení distančního koeficientu bylo nutné provést jeho výpočet na základě maximálního počtu znaků. Omezíme-li se např. z hlediska fyziologických korelací pouze na několik klíčových znaků vycházejících z těchto vztahů, tj. na délku stébla, hmotnost slámy, hmotnost zrna v klasu, poměr kořene k nadzemní hmotě (pět dní po vyklíčení) a poměry t_2/t_1 nebo ve druhém případě na pouhé tři znaky (hmotnost zrna v klasu, poměr kořenů a nadzemní hmoty a poměr t_2/t_1), obdržíme následující distanční koeficienty.

Distanční koeficienty jednotlivých křížení určené na základě pěti znaků:

'Remo × Solo'	— 38,09	'Zlatka × Sirius'	— 14,1
'Capega × Garant'	— 32,21	'Capega × N-67-M ₁ '	— 32,92
'H. Koga × Filby'	— 20,46	'Forlani × Solo'	— 50,37
'H. Koga × Stupická'	— 20,96	'Solo × Janus'	— 52,82

Hodnota korelace s průměrným výkonem F₁ generací je 0,05 (—0,24 pro F₂ generaci).

Distanční koeficienty jednotlivých křížení stanovené na základě tří znaků:

'Romo × Solo'	— 22,65	'Capega × N 67 M ₁ '	— 19,37
'Capega × Garant'	— 40,53	'Zlatka × Sirius'	— 17,86
'H. Koga × Filby'	— 15,26	'Forlani × Solo'	— 60,29
'H. Koga × Stupická'	— 21,19	'Solo × Janus'	— 63,90

Příslušné korelace pořadí výkonů F₁ generací a distančních koeficientů je —0,05 (—0,29 u F₂ generace).

Jak je vidět, snížení počtu znaků na základě šlechtitelsko-fyziologických kritérií je nepostačující, jednoznačně nevyhovuje statistickému požadavku tohoto koeficientu — tj. nutnosti maximálního počtu znaků. Zcela jiné relace lze však obdržet u koeficientu podobnosti (tab. V).

V. Podobnost párů spočtená na základě hodnot pěti a tří znaků — The resemblance of pairs calculated on the basis of the values of five and three traits

Pár	Podobnost z pěti znaků	Podobnost ze tří znaků
'Solo × Janus'	+0,90	+1
'Capega × 'N-67-M ₁ '	—0,80	—0,5
'Remo × Solo'	+0,60	+1
'H. Koga × Filby'	+0,90	+1
'Capega × Garant'	+0,30	—0,5
'Forlani × Solo'	—0,90	—1,0
'Zlatka × Sirius'	+0,30	—0,5
'H. Koga × Stupická'	+0,30	—0,5

Korelace podobnosti s průměrným výkonem F₁ generace je +0,92, u F₂ generace 0,81 a shoda pořadí výkonnosti F₁ a F₂ generací +0,83. U podobností, spočtených na základě tří znaků (ve stejném pořadí), dosahují koeficienty hodnot +0,79, +0,56, +0,83, korelace průměrného výkonu F₁ generací a znaku kořeny ku nadzemní hmotě z obou rodičů je +0,86 (obdobně u hmotnosti zrna v klasu je hodnota 0,57). Ale jedná se pouze o predikci průměrného výkonu potomstva. Pro predikci ostatních znaků je nutné mít více údajů o rodičích.

Jak již bylo řečeno, uvedené ukazatele byly poměrně úspěšně použity v polních podmínkách u jarní pšenice. Čím horší je lokalita z hlediska šlechtitelského (půda, klima), tím je též horší spolehlivost predikačních ukazatelů. Pouze ty rodičovské páry, které byly z hlediska uvedených ukazatelů vybrány jako nejlepší (z hlediska výkonu v F_1 , F_2 generaci), byly i ve zhoršených podmínkách vybrány jako nejlepší. U ostatních rodičovských komponent se predikce a skutečnost ve zhoršených podmínkách značně rozcházel. Obdobná je situace u vztahů mezi raným a pozdním termínem výsevu (krátký $\times$ dlouhý světelný den). Jelikož pokusy byly založené metodou znáhodněných bloků, je možné říci, že nejméně účinné jsou údaje spočtené na základě jednoho opakování (jeden blok). Přesnější jsou údaje na základě vyhodnocení každého bloku zvlášť a získané jako průměrná predikce z těchto bloků. Spočtou-li se však průměrné hodnoty znaků všech odrůd a potomstev ze všech bloků pro každý pár a potomstvo zvlášť a na základě těchto ukazatelů pak predikční ukazatelé (koeficient podobnosti, distanční koeficient) jsou v tomto případě výsledky nejpřesnější. Při upřesnění těchto postupů snad naleznou své uplatnění i biochemické postupy, především analýza bílkovinných markerů. Vzhledem k tomu, že bílkoviny jsou prvotním produktem genů, předpokládá se, že soubor bílkovin může charakterizovat genotyp určité linie, odrůdy atd. Vliv prostředí na tyto znaky je ve srovnání s morfologickými znaky podstatně nižší, nebo téměř žádný. Jsou zde proto oprávněné předpoklady, že genetická divergence dvou odrůd určených pro hybridizaci bude upřesněna pomocí těchto charakteristik, po případě je jimi přímo určena. Je zde několik rozvíjejících se směrů.

1. Genotypová charakteristika odrůd pomocí gliadinových markerů (Šašek, Černý, 1977; Autran, Bourdet, 1975; Konarev, 1972; Wrigley, 1972 atd.), tj. pomocí elektroforetických spekter.

2. Analýza izoenzymů — charakteristika genotypů na základě vyhodnocení izoenzymů několika enzymů (Tang a Hart, 1975; Jaaska, 1974; Bassiri, 1976; Maršálek, 1974 atd.).

3. Obsah a aktivita některých enzymů. Vychází se zde ze zjednodušené postupnosti gen — bílkovina (enzym) — produkty enzymatické činnosti — fenotyp. Je jasné, že čím je delší tato posloupnost (čím pozdější článek tohoto řetězce je brán na zřetel), tím více vlivů vnějšího a vnitřního prostředí zde působí a tím větší je variabilita ve výsledcích měření. Příkladem může být nitrát reduktáza (Eck et al., 1975; Johnson et al., 1976; Hernandez, 1973; Edwards, 1974a, b; Eck, Hageman, 1974 atd.), u které je znám přímý vztah ke znakům důležitých pro člověka (výnos, obsah bílkovin atd.). U ostatních enzymů nejsou většinou tyto vazby známy. Na rozdíl od fenotypických znaků lze však např. pomocí analýz izoenzymů dvou až tří enzymů, plně a přesně rozlišit celou genotypovou banku (banku odrůd) a stanovit podobnosti či divergence těchto ukazatelů vzhledem k výše uvedenému faktu, že tyto charakteristiky minimálně ovlivňuje vnější prostředí.

4. Na základě koeficientu podobnosti či distančního koeficientu by bylo možné provést úspěšnou predikci výkonnosti F_1 (heterozního efek-

tu) a F_2 generace. Vybereme-li ze sortimentu odrůd rodiče mající z hlediska šlechtitelského požadované vlastnosti a z těchto pak vybíráme páry s nejvyššími hodnotami distančního koeficientu a nejnižšími hodnotami koeficientu podobnosti (blížíci se hodnotě -1) pak s 90 a 95 % pravděpodobností stanovíme nejvýkonnější páry.

To by umožnilo předem vyloučit páry, které by sice vlastnily požadované vlastnosti ideotypu (či šlechtitelského cíle), ale vzhledem k uvedeným ukazatelům by byly neperspektivní. Nutno však dodat ještě jednu skutečnost, a to, že na základě hodnot F_1 generace, nebo na základě nejlepších hodnot daného rodičovského páru je možné s vysokou (téměř 100%) pravděpodobností určit hodnoty znaků F_2 generace, tj. průměrné hodnoty znaků F_2 generace. Je možné též simulovat selekci na určitou požadovanou vlastnost v F_2 populaci a provést predikci hodnot ostatních znaků po této selekci. Čím jsou rodiče méně podobní, tím úspěšnější je tato predikce.

Literatura

- ALLARD, R. W.: Principles of Plant Breeding. New York - London, John Wiley & Sons 1960, s. 115-150.
- AUTRAN, J. C. — BOURDET, A.: Possibilités d'un Contrôle Variétal Qualitatif et Quantitatif des Lots de Blé Commerciaux. Académie d'Agriculture de France — Extrait du Procès-Verbal de la Séance du 11 Juin 1975.
- BASSIRI, A.: Barley cultivar identification by use of isozyme electrophoretic patterns. *Cand. J. Plant. Sci.*, 56, 1976, č. 1, s. 1-6.
- BERNARD, J. C. — AUTRAN, J. C. — JAUNDRIER, P.: Possibilités d'identification de certains chromosomes de seigle à l'aide de marqueurs biochimiques. *Ann. Amélior. Pl.*, 27, 1977, č. 3.
- ECK, H. V. — HAGEMAN, R. H.: Nitrate reductase activity in Sudan grass cultivars. *Crop Sci.*, 14, 1974, s. 283.
- ECK, H. V. et al.: Heritability of nitrate reductase and cyanide levels in seedlings of grain Sorghum cultivars. *Crop Sci.*, 1975, s. 421-424.
- EDWARDS, I. B.: Heritability estimates of nitrate reductase activity in spring wheat and chromosomal location of genes affecting nitrogen reduction. 5th Congress of the South African Genetic Society, University of Stellenbosch, 4th-6th February 1974a.
- EDWARDS, I. B.: Physiologic and genetic studies of NR activity and nitrogen distribution in spring wheat (*T. aestivum* L.). [Dissertation Abstr.] *Inform. B* 34, 12, 1974b, s. 772.
- HERNANDEZ, H. H.: Nitrate reductase of wheat and its relationship to grain and flour quality. *Diss. Abstr. Inter. B*, 33, 1973, č. 3426.
- HUBÁLEK, Z.: Numerická taxonomie. *Biol. Listy*, 41, 1976, č. 3, s. 186-205.
- JAASKA, V.: Proischoždenije tetraploidnych pšeníc po danym elektroforetičeskogo izučeniya formenta. *Eesti NSV Tead. Akad. Teim. Biol.*, 23, 1974, č. 3, s. 201-220.
- JOHNSON, C. B. — WILLINGTON, W. J. — BLACKWOOD, G. C.: Nitrate reductase as a possible predictive test of crop yield. *Nature*, 262, 1976, s. 133-134.
- KONAREV, V. G.: Princip belkovych markerov v genomnom analize i sortovoj identifikaciji pšenicy. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*, 49, 1973, s. 46-58.
- MARŠÁLEK, L.: Studium izoenzymového polymorfismu u některých vybraných genotypů linií kukuřice po zpětném křížení. *Sbor. věd. prací z celost. věd. konference: Genetické zdroje ve šlechtění rostlin* 1974, s. 527-535.
- ŠÁSEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné (*T. aestivum*). *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 4, s. 413-422.
- TANG, K. S. — HART, G. E.: Use of isozymes as chromosome markers in wheat rye addition lines and in *Triticale*. *Genet. Res.*, 26, 1975, č. 2, s. 187-201.

Došlo dne 27. 10. 1978

БЛАГА, Л. — МАРТИНЕК, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Использование коэффициента сходства в генетике и селекции. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 241-252.

В работе проводится анализ возможности использования дистанционного коэффициента и коэффициента сходства родителей или предсказания производительности значений поколений F₁ и F₂. На основе данных о родителях можно предсказать производительность поколений F₁ и F₂. В качестве наиболее пригодного показателя предсказания может быть коэффициент сходства сортов, на основе которого определяется последовательность производительности потомств при сравнении с фактической последовательностью в высоко положительной корреляции (+0,96).

производительность поколений F₁ и F₂; коэффициент дистанции; показатель предсказания

BLÁHA, L. — MARTINEK, V. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Resemblance Coefficient in Genetics and Plant Breeding*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 241-252.

A possibility is analyzed of using the distance coefficient and the coefficient of parents' resemblance for the prediction of performance in the values of the F₁ and F₂ generations. The performance of the F₁ and F₂ generations can be predicted on the basis of data on parents. The coefficient of cultivar resemblance seems to be the best prediction index; as indicated by this index, the determined order of progenies shows a high positive correlation (+0.96) with the actual order.

performance of the F₁ and F₂ generations; distance coefficient; prediction index

BLÁHA, L. — MARTINEK, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Ausnutzung des Ähnlichkeitskoeffizienten in der Genetik und Züchtung*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 241-251.

In der Arbeit wird die Möglichkeit der Ausnutzung des Distanzkoeffizienten und des Ähnlichkeitskoeffizienten der Eltern für die Prädiktion der Leistungsfähigkeit der Werte der F₁- und F₂-Generation analysiert. Aufgrund der Angaben über die Eltern kann man eine Prognose der Leistungsfähigkeit der F₁- und F₂-Generationen stellen. Der günstigste Prädikationskoeffizient scheint der Koeffizient der Sortenähnlichkeit zu sein, auf Grund dessen die Reihenfolge der Leistungsfähigkeit der Nachkommenschaften beim Vergleich zu der wirklichen Reihenfolge in einer hohen positiven Korrelation (+0,96) bestimmt ist.

Leistungsfähigkeit der F₁- und F₂-Generation; Distanzkoeffizient; Prädikationskennziffer

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Bláha, ing. Vladimír Martinek, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

PROJEVY CYTOPLAZMATICKÉ A GENOVÉ SAMČÍ STERILITY U LINIÍ SLUNEČNICE ROČNÍ (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)

A. Kováčik, O. Sýkorová

KOVÁČIK, A. — SÝKOROVÁ, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Projevy cytoplazmatické a genové samčí sterility u linií slunečnice roční* (*Helianthus annuus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 253-266.

Studované typy samčí sterility se odlišují průběhem mikrosporogeneze postavením prašníků při kvetení i výsledným fenotypovým projevem znaku. V liniích s cms je možné rozlišit dva typy. První typ se vyznačuje normálním průběhem mikrosporogeneze až do stádia rozpadu tetrad, kdy vytvářejí buňky tapeta periplasmodium a mladé PMC degenerují. Prašníky se při kvetení nevysunují, jsou světle zbarvené a obsahují buď malé množství abortovaného pylu, nebo jsou prázdné. U druhého typu cms dochází ještě před rozpadem tetrad k lysi buněk tapeta i mladých mikrospor. Tato degenerace nemusí však být úplná a ojedinělé mikrospory mohou vývoj dokončit. Proto se ve zralých prašnicích objevuje kromě abortovaných pylových zrn i různé množství fertálních pylových zrn. Linie s cms tvoří samostatnou skupinu, u které mikrosporogeneze probíhá normálně až do stádia jednojaderných mikrospor. Po tomto stádiu nedochází u sterilních rostlin k diferenciaci exine pylových zrn. Pylová zrna jsou navíc slepena tukovitou látkou a špatně se z prašníků uvolňují. Naprostá většina linií s cms se vyznačovala přechodnými fenotypovými projevy mezi sterilitou a fertilitou a sterilní rostliny produkovaly směs pylu s větším či menším procentem fertálních zrn.

pylová sterilita; mikrosporogeneze; slunečnice

Slunečnice patří mezi plodiny převážně cizosprašné s vysokým heterózním efektem v hospodářsky důležitých znacích. Využití tohoto efektu předpokládá zavedení výroby heterózního osiva, jehož výrobu na velkých plochách je možné zajistit pouze s využitím samčí sterility. Proto se v poslední době objevují práce, které se touto myšlenkou zabývají (Fick a Zimmer, 1974; Burlov, 1971; Velkov a Stojanova, 1977). Široké praktické využití samčí sterility však předpokládá znalost jejího genetického založení a fenotypového projevu i spolehlivosti manifestace tohoto znaku. Genetickými aspekty samčí sterility se zabývali Vranceanu et al. (1970), Stoienescu (1973) a Kováčik a Škaloud (1973).

MATERIÁL A METODY

Studované linie slunečnice s cytoplazmatickou a genovou samčí sterilitou pocházejí z Bulharska, Polska, SSSR, Jugoslávie, Francie a Kanady. U těchto linií jsme v letech 1976 a 1977 sledovali průběh kvetení, fenotypovou manifestaci samčí

I. Fenotypový projev, morfologie prašníků a fertilita pylu u linií se samčí sterilitou
 – Phenotypic manifestation, morphology of anthers, and fertility of pollen in lines with male sterility

Linie	Typ sterility	Fenotypový projev znaku	Prům. hodnota TTC % (krajní hodnoty TTC %)	Morfologie prašníků
311	cms	sterilní, 1 rostlina nedovyvinutý pyl		světle hnědé málo vysunuté prašníky
312	udrž.	fertilní	99,77 (100–98)	hnědé vysunuté prašníky
313	cms	sterilní		velmi slabé, světle hnědé málo vysunuté prašníky
314	udrž.	fertilní	95,12 (100–89)	hnědé vysunuté prašníky
315	cms	sterilní bez pylu nebo abortce pylu		slabé, světle hnědé, málo vysunuté prašníky, nebo hnědé vysunuté
316	udrž.	fertilní, 1 rostlina abortovaný pyl	82,33 (100–2)	hnědé, nebo světle hnědé vysunuté prašníky
317	obnov.	téměř sterilní, abortce pylu	35,00 (100–27)	fialové nebo hnědé vysunuté prašníky
318	gms	sterilní a přechodné typy		slabé, světle hnědé málo vysunuté prašníky
319	obnov.	fertilní	90,50 (100–83)	fialové dobře vysunuté prašníky
320	cms	sterilní		světle hnědé málo vysunuté prašníky
321	cms	sterilní		světlé, úplně zasunuté prašníky
322	cms	přechodné typy	79,00 (100–52)	prašníky hnědé vysunuté
323	cms	sterilní		světle hnědé částečně vysunuté prašníky
324	udrž.	fertilní	85,44 (100–60)	hnědé vysunuté prašníky
325	cms	přechodné typy s abortovaným pylem a sterilní rostliny		zcela zasunuté nebo mírně vysunuté světle hnědé prašníky
326	udrž.	fertilní	96,44 (100–80)	pyl špatně extirpuje prašníky hnědé vysunuté
327	cms	sterilní i fertilní rostliny		přechody mezi zcela vysunutými hnědými a světlými zasunutými prašníky
328	udrž.	fertilní	96,75 (100–50)	tmavě hnědé vysunuté prašníky
329	cms	sterilní		mírně vysunuté nebo zcela zasunuté světle hnědé prašníky
330	udrž.	fertilní	97,00 (100–78)	hnědé vysunuté prašníky
331	gms	přechodné typy, abortce pylu		fialové vysunuté a hnědé vysunuté prašníky
332	gms	přechodné typy, abortce pylu		fialové vysunuté a hnědé vysunuté prašníky
333	obnov.	fertilní	91,71 (100–78)	hnědé vysunuté prašníky
334	gms	přechodné typy, abortce pylu		fialové vysunuté a světle hnědé vysunuté prašníky
335	cms	sterilní		světle hnědé zasunuté nebo málo vysunuté prašníky
336	udrž.	fertilní	95,50 (100–93)	prašníky hnědé vysunuté
337	cms	abortce pylu i fertilní typy		hnědé dobře vysunuté nebo nepatrně vysunuté prašníky
338	udrž.	fertilní	91,00 (100–72)	hnědé vysunuté prašníky
339	cms	sterilní, abortce pylu		hnědé, zcela vysunuté prašníky
340	kontrola	fertilní	99,50 (100–58)	hnědé, vysunuté prašníky
341	obnov.	fertilní	93,57 (100–81)	hnědé vysunuté prašníky
342	cms	sterilní		světle hnědé, slabé, málo vysunuté prašníky
343	udrž.	fertilní	98,50 (100–92)	prašníky hnědé vysunuté
344	gms	fertilní a sterilní typy bez přechodu		prašníky tmavě hnědé vysunuté a světle hnědé málo vysunuté

Linie	Typ sterility	Fenotypový projev znaku	Prům. hodnota TTC % (krajní hodnoty TTC %)	Morfologie prašníků
345	cms	aborce pylu		světle hnědé málo vysunuté prašníky
346	cms	fertilní typy s horší extirpací pylu	90,33 (100 – 72)	hnědé vysunuté prašníky
347	kříž.	fertilní a přechodné typy s aborcí pylu	62,72 (100 – 0)	hnědé, částečně nebo úplně vysunuté prašníky
348	kříž.	fertilní a přechodné typy s aborcí pylu	68,28 (100 – 0)	hnědé vysunuté nebo částečně vysunuté prašníky
349	obnov.	fertilní	100	hnědé vysunuté prašníky
350	kříž.	fertilní	100	hnědé vysunuté prašníky
351	kříž.	fertilní	89,40 (100 – 42)	hnědé vysunuté prašníky
352	kříž.	fertilní a sterilní rostliny s abortovaným pylem	(94 – 0)	hnědé, částečně vysunuté a fialové vysunuté prašníky

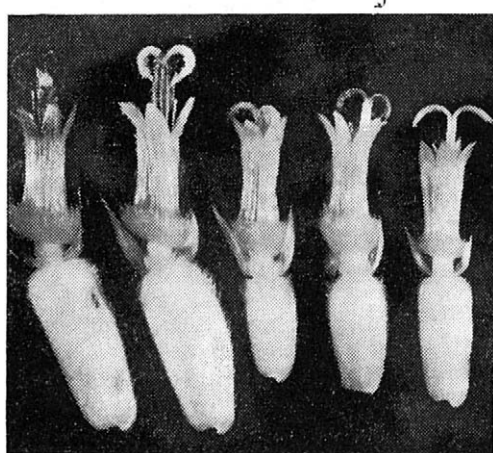
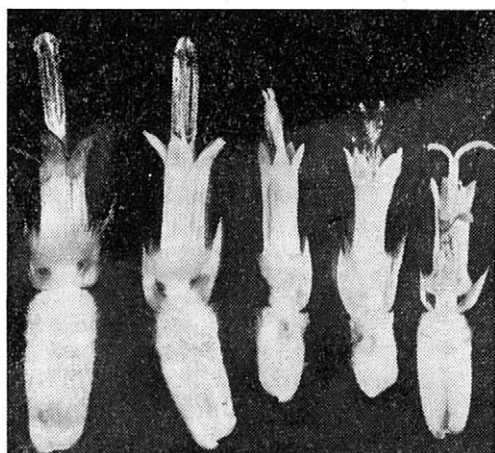
sterility, kvalitu pylu a průběh mikrosporogeneze. Fenotypový projev jsme hodnotili vizuálně vždy u 15 rostlin z každé linie pěstované na poli. Kvalitu pylu jsme testovali barvením tetrazoliem (TTC test) a průběh mikrosporogeneze jsme sledovali na trvalých preparátech. Úbory byly fixovány Karpečenkovou fixází (24 hod.) a zalevány obvyklým způsobem do parafinu. Řezy o tloušťce 5 μ byly barveny podle Němce (1962), metodou modifikovanou Bartošem a upravenou pro náš materiál. Postup barvení je následující:

- odparafinované řezy převedeme alkoholovou řadou až do vody a barvíme v saf-raninu s anilinovou vodou 24 hod.;
- přebytečné barvivo opláchneme vodou;
- diferencujeme v okyseleném alkoholu;
- opláchneme vodou;
- moříme v 2% roztoku taninu 10 až 15 min.;
- opláchneme destilovanou vodou;
- odvodníme a diferencujeme alkoholovou řadou;
- po 2 min. ve 100% alkoholu preparáty osušíme a kápneme na ně směs doplňkových barviv v hřebíčkovém oleji (chrysoidin, oranž G a světlá zeleň). Necháme působit 3 min., odkápneme přebytečné barvivo a diferencujeme ve směsi hřebíčkový olej, 100% alkohol, benzen (25 : 100 : 100 ml);
- projasníme ve směsi benzen – 100% alkohol (1 : 1);
- dvakrát opláchneme benzenem;
- uzavíráme do kanadského balzámu.

VÝSLEDKY

Rozdíly mezi studovanými liniemi se projeví již při hodnocení fenotypového projevu na kvetoucích rostlinách. Údaje o průměrné fertilitě, fenotypovém projevu samčí sterility a morfologii prašníků pokusných rostlin uvádí tab. I. Fertilita pylu linií udržovatelů a obnovitelů byla vysoká a většina těchto linií se dá charakterizovat po stránce fertility pylu průměrným číslem (v závorkách uvádíme i krajní hodnoty fertility pylu). U linií s cms údaje o fertilitě pylu neuvádíme, protože se jedná buď o linie, které pyl neprodukují vůbec, nebo mají jen malé množství abortovaného pylu. Všechny linie s gms se až na jednu výjimku vyznačovaly tím, že rostliny fenotypově fertilitní (fialové) produkovaly směs pylu, která obsahuje značné procento abortovaného pylu. Sterilní rostliny (zelené) mají pyl ještě horší kvality, ale mohou se vyskytnout i morfologicky dobrá a fertilitní pylová zrna. Nedá se zde mluvit o jasném

rozdělení na fertilní a sterilní rostliny, protože existuje plynulý přechod mezi úplnou sterilitou a fertilitou. Jedinou výjimkou, kde se tyto přechodné formy nevyskytují a hranice mezi fertilitou a sterilitou je jasná, je Kloczowského linie 344. Delšího komentáře vyžadují případy, kde se fertilita linie nedá vystihnout jedním průměrným číslem, např. linie 317, která má mít obnovitelskou schopnost, ale rostliny této linie mají fertilitu pylu od 0 do 48 %. Pouze jediná rostlina měla pyl 100% fertilní a morfologicky dobrý. Ostatní rostliny měly pyl z větší části abortovaný. Obdobně je nižší i fertilita pylu u obnovitelské linie 319 (76 až 100 %). Linie 322, o které Anaščenko v popise udává, že je u ní spojena samčí sterilita s protogynií, se v našich podmínkách chovala poněkud jinak. Všechny rostliny produkovaly pyl, jehož fertilita se pohybovala od 52 do 100 %. Pyl však špatně extirpoval, a v některých případech bylo procento abortovaného pylu vysoké. U linie 316, která je vedena jako udržovatel samčí sterility, se vyskytují rostliny, jejichž pyl je zcela sterilní. Naopak zase v liniích s cms (327 a 337) se objevují rostliny s vysokým procentem fertilního pylu. Mezi rostlinami linie 346, která má být sterilní, jsme nenašli ani jednu sterilní rostlinu a průměrná fertilita byla 90,33 %. V udržovatelské linii 347 a 348 se vyskytovaly rostliny s abortovaným pylem a nízkou fertilitou pylu. Linie 350, údajně gms, neštěpí ani ve znaku antokyan na hypokotylu, ani ve fertilitě a je uniformně fertilní. Kříženec 351 neštěpí a všechny rostliny jsou fertilní. Kříženec 352 štěpí na rostliny se směsí převážně abortovaného pylu a rostliny normálně fertilní. Všechny linie s gms se, až na jednu vý-



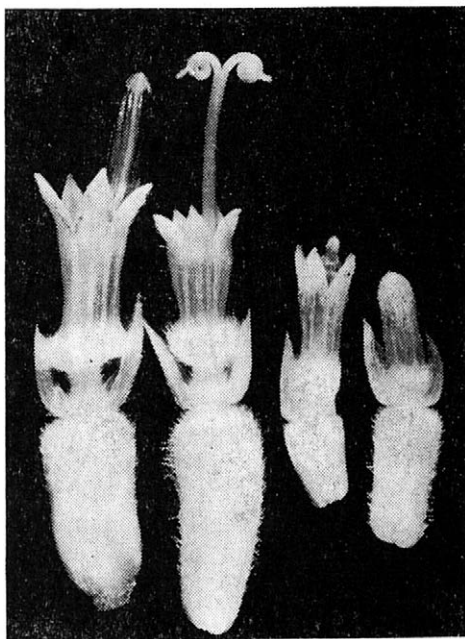
1. Průběh kvetení u studovaných linií slunečnice — vysouvání prašníků. Pořadí zleva: fertilní rostlina z linie s gms, fertilní kontrola, sterilní rostlina z linie s gms, s cms, protogynie se samčí sterilitou (Foto M. Novák) — The course of flowering in the sunflower lines studied — anthers being stuck out. From left: a fertile plant of the gms line, fertile control, sterile plant of the gms line, cms line, protogyny with male sterility

2. Prorůstání blizny u studovaných linií slunečnice (pořadí viz obr. 1) (Foto M. Novák) — Penetration of the stigma in the studied sunflower lines (order the same as in Fig. 1)

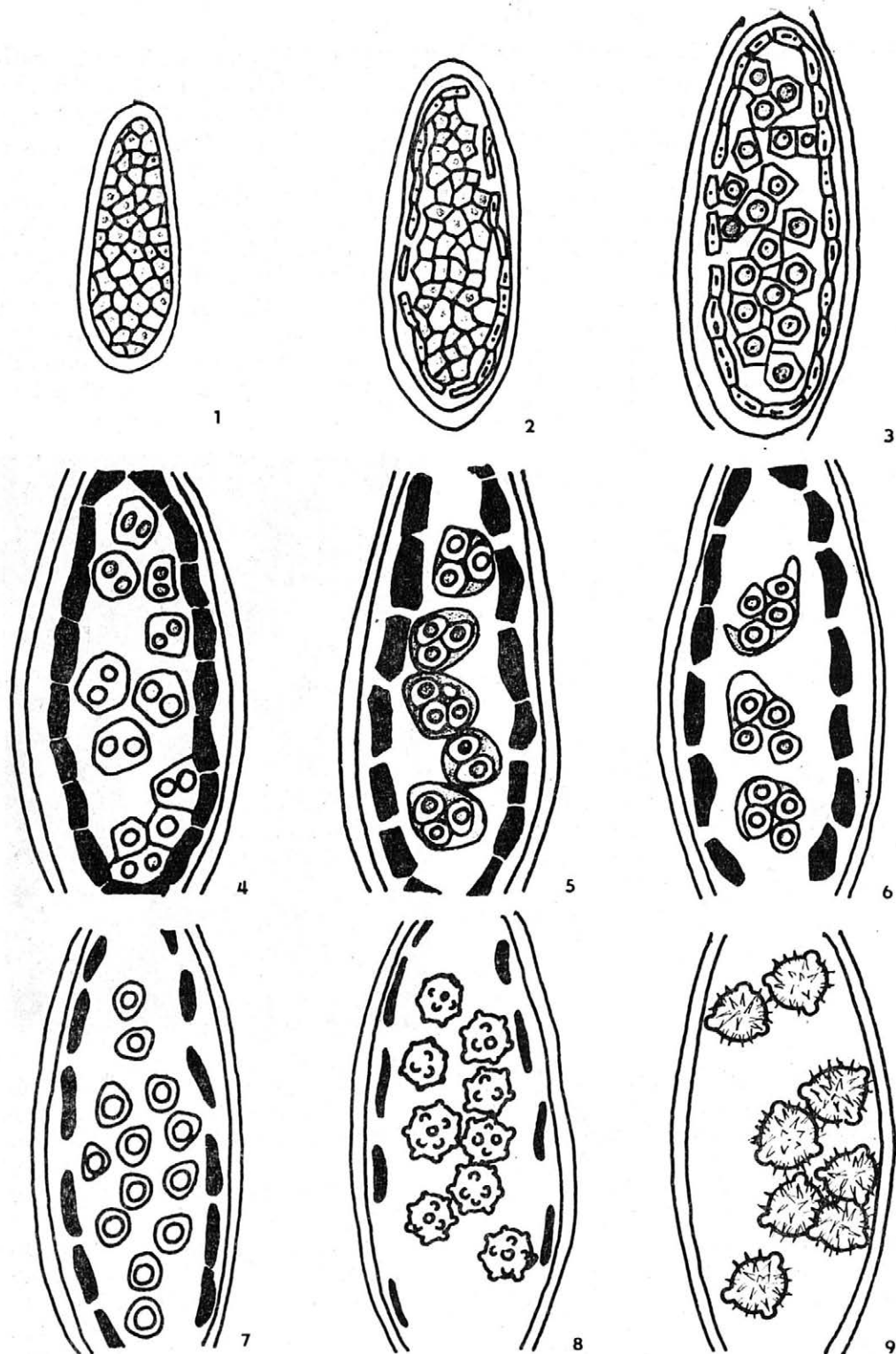
jimku (linie 344), vyznačují nedokonalou manifestací sterility či fertilitu a plynulým přechodem mezi úplnou aborcí pylu k úplné fertilitě.

Kromě výše zmíněných údajů o fertilitě pylu najdeme v tab. I morfologický popis prašníků a jejich postavení v době otevření květu. Z uvedených údajů je zřejmá závislost mezi fertilitou pylu a postavením prašníků v otevřeném květu. Fertilní pyl obsahují prašníky, které se v průběhu kvetení vysouvají z květní trubky ven. Polovysunuté nebo úplně zasunuté prašníky obsahují vždy buď pyl sterilní, abortovaný, nebo jsou zcela bez pylu. Také barva prašníků, které obsahují fertilní pyl je vždy tmavší, hnědá nebo fialová. Sterilní prašníky jsou bělavé, světle žluté nebo světle hnědé. Toto jsou důležité makroskopicky pozorovatelné znaky, které nám pomohou orientovat se v materiálu především v polních podmínkách. Průběh kvetení u sterilních a fertilních linií je demonstrován názorně na obr. 1 — 3.

3. Průběh kvetení u gms linie 344. Zleva: fertilní květ s otevřenou korunou a vysunutou prašníkovou trubkou, sterilní květ téhož stáří (prašníky zůstávají v korunní trubce), fertilní květ s otevírající se korunou, sterilní květ téhož stáří (Foto M. Novák) — The course of flowering in gms line 344. From left: a fertile flower with an opened corolla and stuck-out anther, sterile flower of the same age (anthers remain in the corolla tube), fertile flower with opening corolla, sterile flower of the same age



Hodnocení morfologie prašníků a fertility pylu přineslo řadu důležitých poznatků, pomohlo určit linie se 100% manifestací samčí sterility, ale nedokázalo odpovědět na otázku jak dalece jsou si jednotlivé typy samčí sterility podobné a čím se liší. Snažili jsme se především přesně určit období, kdy dochází k narušení normálního vývoje pylu a o jakou poruchu běží. Linie obnovitelů mají v zásadě shodný průběh mikrosporogeneze, který odpovídá normálnímu fertilnímu fenotypu (obr. 4). diferenciaci tyčinek z pletiva vrcholového meristému se buňky nejprve bouřlivě mitoticky dělí. Dochází k tvarovému odlišení vrstvy pokožkové, kterou tvoří dvě řady buněk s obdélníkovým průřezem. Uvnitř prašníku se nadále mitoticky dělí archesporové vrstvy s okrouhlým až šestibokým průřezem. Před meiózí se z buněk, sousedících s vrstvou pokožkových buněk, vytváří jednobuněčná vrstva tapetových



popis k obr. 4 je na vedlejší straně

4. Průběh mikrosporogeneze u fertilního prašníku — The course of microsporogenesis in a fertile anther

Vysvětlivky k obr. 4 až 7

Vývojová stádia: 1 — mitotické dělení archesporu; 2 — diferenciace tapeta; 3 — začátek meioze; 4 — sekrece tapeta a dokončení meioze; 5 — tetrády a začínající rozpad tapeta; 6 — rozpad tetrad; 7 — volné mikrospory; 8 — diferenciace exine u pylových zrn; 9 — anthesis

buněk. Na průřezu jsou obdélníkové, cytoplazma se silně barví a během meioze se zvětšuje i obsah a objem buněk. Z archesporu vznikají pylové mateřské buňky (PMC), které se dělí meiózou. V buňkách tapeta probíhá mezitím endomitóza, cytoplazma je nápadně barvitelná, buňky zvětšují svůj objem a obsahují dvě až tři jádra, která později splývají. V době, kdy v mikrosporech probíhá meioze, tvoří tapetové buňky silnou, nápadně zbarvenou a pevně spojenou vrstvu buněk, která dělicí se mikrospory pevně obklopuje. Nikdy nedochází k redukci buněčných stěn mezi sousedícími buňkami a slévání jejich obsahu. Tapetová vrstva v prašnicích slunečnice přetrvává poměrně dlouho. Ještě ve stadiu tetrad jsou tapetové buňky na průřezu jasně patrné, avšak mezi dříve poměrně pevně spojenou jednobuněčnou vrstvou tapetových buněk se objevují interceluláry. Ty se později zvětšují a dochází k odumírání a dezintegraci celé tapetové vrstvy. Mladé pylové buňky, které se po skončení meiózi uvolňují z tetrad, jsou obaleny jednoduchou membránou. Ta se během zrání pylové buňky diferencuje na svrchní exine a vnitřní intine. Jádra mladých mikrospor se dvakrát mitoticky dělí a v průběhu druhého mitotického dělení se vytváří na exine charakteristická ostnitá struktura s póry. Tím je vývoj pylu ukončen. V tab. II jsou uvedeny odchylky od výše popsaného normálního průběhu mikrosporogeneze, které jsme našli u studovaného materiálu se samčí sterilitou. Z hlediska průběhu vývoje pylových zrn můžeme rozdělit linie se samčí sterilitou v zásadě do tří skupin.

První skupinu tvoří linie 311, 313, 315 a 323. Schematicky je průběh mikrosporogeneze těchto linií znázorněn na obr. 5. K odchylkám od normálního vývoje dochází ve stadiu tetrad, kdy buňky tapetové vrstvy vytvářejí periplasmodium. Stěny sousedících buněk se částečně rozpouštějí a obsah buněk se slévá. Mladé pylové buňky degenerují a výsledným fenotypem jsou uzavřené, polovysuté prašníky, které jsou buď úplně bez pylu, nebo s malým množstvím abortovaného pylu.

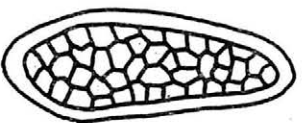
Do druhé skupiny je možno zařadit linie 317, 325, 327, 329, 335, 337, 342, a 345. Jak vyplývá z obr. 6, je pro tyto linie charakteristické, že ještě před dokončením meioze dochází k degeneraci buněk tapeta i mladých mikrospor, která končí lysí jader i proroplastů. Tapetum se na začátku nezvětšuje jako u fertilních typů nebo u linií z první skupiny. Prašníky otevřených květů obsahují směs abortovaného pylu, ale mohou se objevit i fertilní pylová zrna. Fenotypový projev těchto linií představuje přechod od sterilních forem k fertilním nejen ve fertilitě pylu, ale i v morfologii a postavení zralých prašníků.

Třetí skupinu tvoří linie s gms — linie 318, 331, 332, 334 a 344, které mají stejný průběh mikrosporogeneze. Z obr. 7 vyplývá, že meioze probíhá normálně a odchylky se projevují až ve fázi prvního mitotického dělení. Exine pylových zrn nemá dokonale diferencovanou struk-

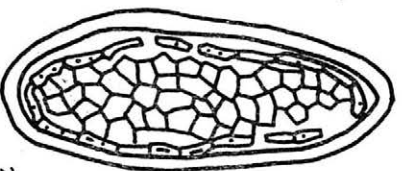
II. Průběh mikrosporogeneze u linií se samčí sterilitou — The course of microsporogenesis in lines with male sterility

Linie	Meióze	Další fáze mikrosporogeneze
311 cms HA 26	probíhá normálně do stadia tetrad	tapetová vrstva vytváří ve stádiu tetrad periplasmodium mladé mikrospory degenerují
313 cms HA 28	probíhá normálně do stadia tetrad	tapetové buňky vytváří ve stádiu tetrad periplasmodium mladé mikrospory degenerují
315 cms HA 46	probíhá normálně do stadia tetrad	tapetové buňky vytváří ve stádiu tetrad periplasmodium mladé mikrospory degenerují
317 obnovitel	probíhá normálně do stadia tetrad	tapetum zůstává nezvětšeno, před rozpadem tetrad degeneruje. Většina mikrospor degeneruje, část dokončuje vývoj ve zralá fertilní pylová zrna
318 gms	probíhá normálně	po prvním mitotickém dělení jednojaderných pylových zrn nedochází ke strukturální diferenciaci exine, pylová zrna se slepují tukovitou emulzí, jsou neklíčivá
323 cms 1547	probíhá normálně do stadia tetrad	tapetové buňky vytváří ve stádiu tetrad periplasmodium mladé mikrospory degenerují
323 cms 1607	probíhá normálně do stadia tetrad	tapetum zůstává nezvětšeno, před stadiem tetrad degeneruje většina mikrospor degeneruje, část jich dokončuje vývoj ve zralá fertilní pylová zrna
327 cms 1778	probíhá normálně do stadia tetrad	před rozpadem tetrad degeneruje celý sporogenní komplex tapeta i PMC. Ve zralých prašnících je většinou abortovaný pyl, ojediněle se vyskytnou fertilní pylová zrna
329 cms 2069	probíhá normálně do stadia tetrad	před rozpadem tetrad dochází nejprve k degeneraci tapeta, potom i k degeneraci mladých mikrospor. Degenerace je úplná
331 gms 485	probíhá normálně	po prvním mitotickém dělení jednojaderných pylových zrn nedochází ke strukturální diferenciaci exine, pyl je slepený tukovitou emulzí, je neklíčivý
332 gms 75 ms	probíhá normálně	po prvním mitotickém dělení jednojaderných pylových zrn nedochází ke strukturální diferenciaci exine, pyl je slepený tukovitou emulzí, je neklíčivý
334 M 7 gms	probíhá normálně ojediněle tendence ke slepování mikrospor	po prvním mitotickém dělení jednojaderných pylových zrn nedochází ke strukturální diferenciaci exine, pyl je slepený tukovitou emulzí, je neklíčivý
335 cms 173	probíhá normálně do stadia tetrad	před rozpadem tetrad dochází k degeneraci tapetové vrstvy i PMC. Ojediněle se vyskytnou fertilní pylová zrna, jinak abortovaný pyl
337 cms HA 89	probíhá normálně	před rozpadem tetrad degeneruje tapetum a později i PMC. Pyl je abortovaný, ojediněle se vyskytnou fertilní pylová zrna
342 cms 175	probíhá normálně do stadia tetrad	tapetum se nezvětšuje a před rozpadem tetrad dochází k degeneraci celého sporogenního komplexu
344 gms 491	probíhá normálně	po prvním mitotickém dělení nedochází u jednojaderných pylových zrn k diferenciaci exine, pyl je slepený tukovitou emulzí, je neklíčivý
345 cms 400	probíhá normálně počet buněk archesporu je nápadně malý	tapetum zůstává nezvětšeno, před rozpadem tetrad dochází k degeneraci celého sporogenního komplexu. Pyl je abortovaný

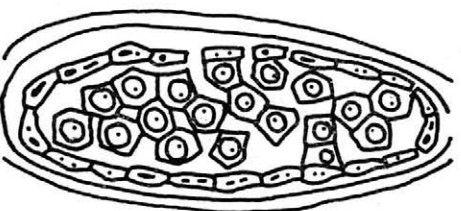
туру на exine, póry jsou sice vyvinuty, ale ostnitá struktura většinou chybí. Pylová zrna jsou na rozdíl od fertilních obalena tukovitou látkou, která tvoří na jejich povrchu kapénky a slepuje je dohromady. Pylová zrna se z prašníků špatně uvolňují, jejich klíčivost je nízká. Popsané



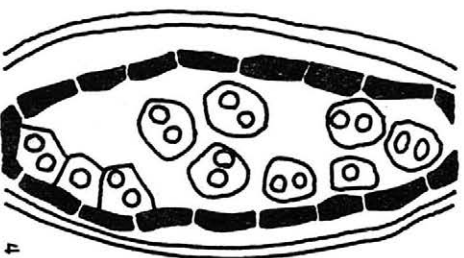
1



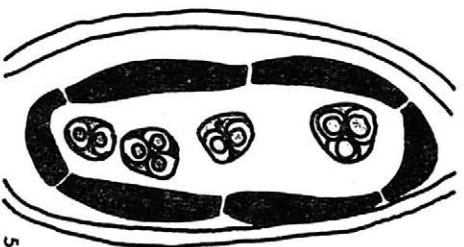
2



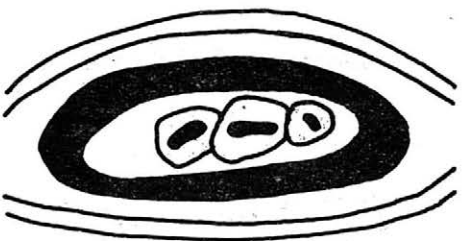
3



4



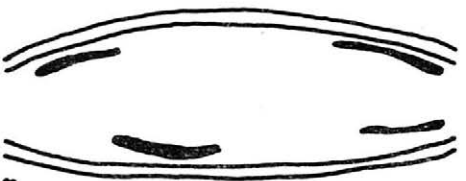
5



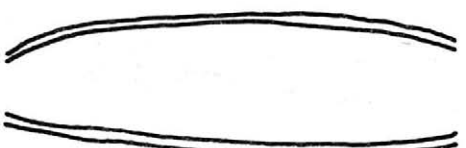
6



7



8

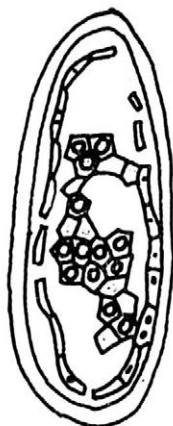


9

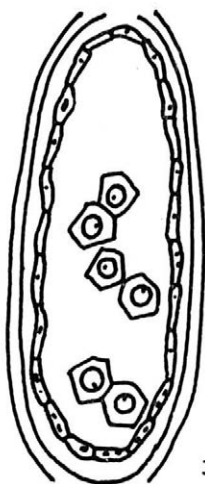
popis k obr. 5 je na straně 264



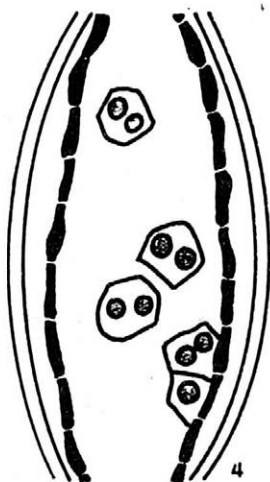
1



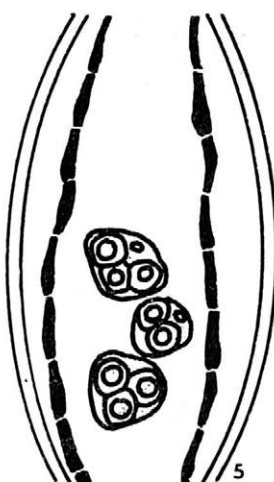
2



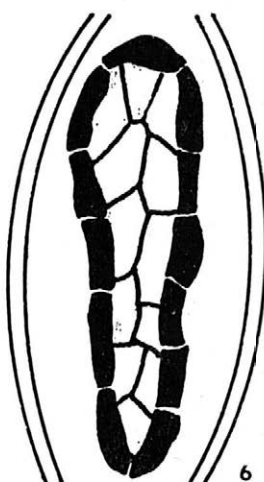
3



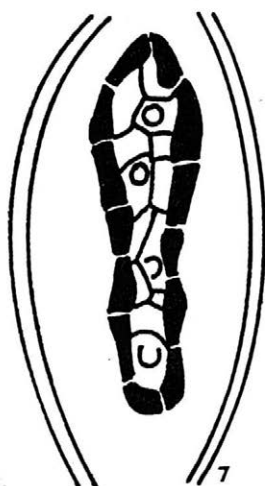
4



5



6



7

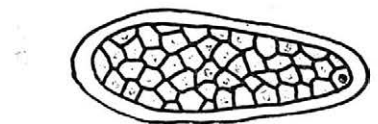


8

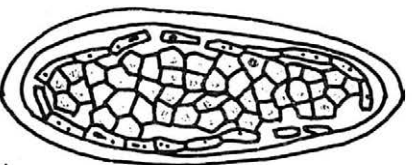


9

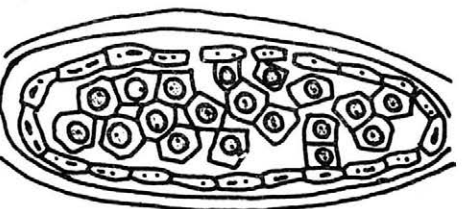
popis k obr. 6 je na straně 264



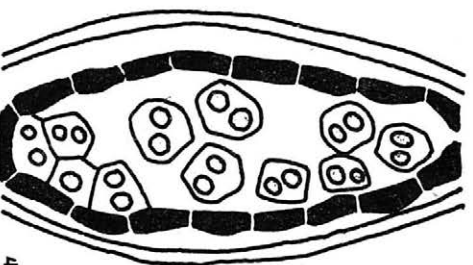
1



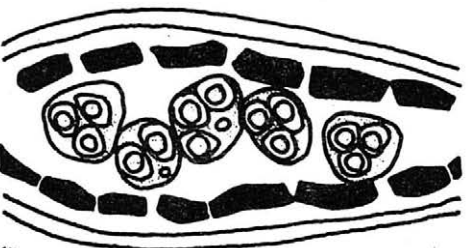
2



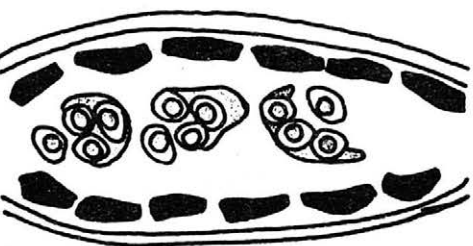
3



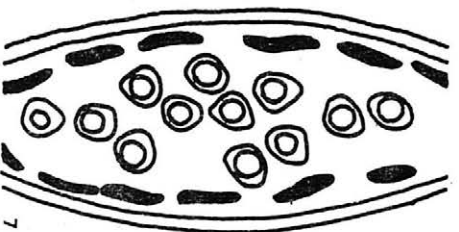
4



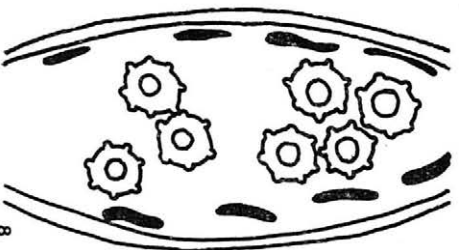
5



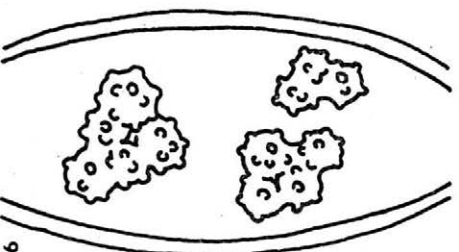
6



7



8



9

5. Průběh mikrosporogeneze u cms linií 311, 313, 315 a 323 — The course of microsporogenesis in cms lines 311, 313, 315 and 323

Vysvětlivky u obr. 4

6. Průběh mikrosporogeneze u cms linií 317, 325, 327, 329, 335, 337, 342 a 345 — The course of microsporogenesis in cms lines 317, 325, 327, 329, 335, 337, 342 and 345

Vysvětlivky u obr. 4

7. Průběh mikrosporogeneze u gms linií 318, 331, 332, 334 a 344 — The course of microsporogenesis in gms lines 318, 331, 332, 334 and 344

Vysvětlivky u obr. 4

anomálie se vyskytují u linií s gms jak u sterilních zelených rostlin, tak u fertálních rostlin s antokyanovým označením na hypokotylu s tím, že u fertálních rostlin je procento fertálního a morfologicky dobrého pylu jasně vyšší než u rostlin sterilních. Jedině u linie 344 mají fertální rostliny pouze fertální pyl a u sterilních rostlin se netvoří fertální pylová zrna.

ZÁVĚR

Ze studia mikrosporogeneze, morfologického sledování prašníků a fenotypového projevu znaku u linií slunečnice se samčí sterilitou lze vyvodit následující závěry.

V materiálu se vyskytly tři typy samčí sterility, které se liší fenotypovým projevem, průběhem mikrosporogeneze i genetickým založením. U linií s gms dochází k poruše vývoje pylu až ve stadiu jednojaderných mikrospor. Exine sterilních pylových zrn nemá dokonale diferencovanou charakteristickou strukturu s ostny a póry a jednotlivá pylová zrna jsou k sobě slepena tukovitou látkou. Sterilní rostliny mají prašníky polovysunuté, pyl se z nich špatně uvolňuje. Praktické využití těchto linií naráží na skutečnost, že manifestace znaku není úplná, u sterilních rostlin se objevují mezi sterilním pylem i jednotlivá morfologicky dobrá a fertální pylová zrna a u fertálních rostlin se ve větší či menší míře tvoří sterilní pyl. Pouze u linie 344 je manifestace sterility dokonalá a přechodné formy se nevyskytují.

Linie s cms se podle fenotypového projevu a průběhu mikrosporogeneze rozdělují do dvou skupin. U první skupiny dochází k poruše mikrosporogeneze ve stadiu tetrad, kdy tapetum vytváří periplasmodium a mladé mikrospory degenerují. Sterilní rostliny těchto linií mají světle žluté nebo světle hnědé prašníky, které se nevysunují a neobsahují buď žádný pyl, nebo jen malé množství abortovaného pylu. Manifestace samčí sterility je u těchto linií spolehlivá a proto je možné je využít k produkci heterózního osiva. Jsou to linie č. 311, 313, 315 a 323. Ostatní linie s cms mají průběh mikrosporogeneze odlišný. Meióze sice probíhá normálně, ale tapetum se nezvětšuje a ještě před rozpadem tetrad dochází k lyzi buněk tapeta i PMC. Degenerace pylových buněk však nemusí být úplná a proto se ve zralých prašnicích může objevit malé množství fertálních pylových zrn. Prašníky jsou polovysunuté, zpravidla světle hnědé. Linie 317, 325, 327, 329, 335, 337, 342, 345 představují přechod mezi úplnou sterilitou a fertilitou a pro nedokonalou manifestaci znaku je nelze v praxi využít.

Závislost mezi fertilitou pylu a postavením prašníků v otevřeném květu a jeho barvou, která se v našich pokusech projevovala, lze považovat za orientační zjištění, které je nutné v případě křížení a udržování materiálu doplnit některým z testů na vitalitu pylu. Vhodnou a rychlou metodou, kterou jsme pro slunečnicový pyl vyzkoušeli je např. TTC test.

Literatura

- BURLOV, V. V.: O možnosti spořizování gennoobuslovennoj mužskoj sterility dlia polučeníja gíbrídných semjan podsolněčnika. Nauč. Tech. Bjull. Vsesojuz. Selek. Genet. Instituta Odessa, 15, 1971.
- FICK, S. N. — ZIMMER, G.: Parental lines for production of confectionary sunflowers hybrids. Farm. Res., 31, 1974, č. 4, s. 15-16.
- KOVÁČIK, A. — SKALOUD, V.: The pollen sterility in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 9, 1974, č. 3, s. 173-180.
- NĚMEC, B. a kol.: Botanická mikrotechnika. Praha, Nakl. ČSAV, 1962.
- STOENESCU, F.: Cinci gene pentru neallice androsterilitatea la floarea-soarelui. Probleme de genetica teoretica si aplicata, sec. de ameliorarea planteor., 5, 1973, č. 3, s. 143-160.
- VELKOV, V. — STOJANOVÁ, J.: Biological characteristics of cytoplasmic male sterility and utilization schemes. 6th International conference on sunflower, Bucuresti 1977.
- VRANCEANU, A. V. — STOENESCU, F. — DIAKONU, I. P.: Gene pentru androsterilitate la floarea-soarelui. AN. I. C. : C. P. T., 36, 1970, s. 291-298.

Došlo dne 1. 6. 1978

KOVÁČIK, A. — SIKOROVA, O. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Проявления цитоплазматической и геновой мужской стерильности у линий однолетнего подсолнечника (*Helianthus annuus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 253-266.

Исследуемые типы мужской стерильности отличаются процессом микроспорогенеза, местоположением пыльника при цветении и заключительным фенотипичным проявлением признаков. В линиях с цитоплазматической мужской стерильностью можно различить два типа. Первый тип отличается нормальным протеканием микроспорогенеза вплоть до стадии распада тетрад, когда образуются клетки тапетум перипласмолиум и молодые РМС вырастают. Пыльники при цветении не высвываются, они светлой окраски и содержат или небольшое количество abortированной пыльцы, или пустые. У второго типа цитоплазматической мужской стерильности еще перед распадом тетрад повреждаются клетки тапетума и молодых микроспор. Это вырождение может быть неполным и некоторые микроспоры могут закончить развитие. Потому в зрелых пыльниках появляется, кроме abortированных пыльцевых зерен, и разное количество плодосных пыльцевых зерен. Линии с геновой мужской стерильностью составляют самостоятельную группу, у которой микроспорогенез протекает нормально, вплоть до стадии одноядерных микроскоп. После этой стадии у стерильных растений не наблюдается дифференциация эксине пыльцевых зерен. Пыльцевые зерна еще к тому слеплены жировым веществом и плохо с пыльника освобождаются. Абсолютное большинство линий с геновой мужской стерильностью отличалось переходными плодосными проявлениями между стерильностью и плодосностью, и стерильные растения производили смесь пыльцы с большим или меньшим процентом плодосных зерен.

пыльцевая стерильность; микроспорогенез; подсолнечник

KOVÁČIK, A. — SÝKOROVÁ, O. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): Manifestations of Cytoplasmic and Gene Male Sterility in the Lines of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 253-266.

The male sterility types under study differ in the course of their microsporogenesis,

position of anthers during flowering, and in the resultant manifestation of the character. Two types can be distinguished in the lines with cytoplasmic male sterility (cms). The first type is characterized by a normal course of microsporogenesis up to the stage of tetrad disintegration in which the cells of tapetum produced periplasmodium and young PMC degenerate. The anthers are not stuck out during flowering; they are light-coloured and contain either a small amount of aborted pollen or are empty. Lysis of the tapetum cells and young microspores occurs in the other type of cms already before the disintegration of tetrads. However, the degeneration of microspores need not be complete and some microspores may finish their development. Therefore different amounts of fertile pollen grains, among aborted pollen grains, occur in ripe anthers. The lines with gms constitute a separate group in which microsporogenesis follows a normal course up to the stage of mononuclear microspores. Pollen grain exine is no longer differentiated in the sterile plants after this stage. Moreover, a fatty substance sticks the pollen grains together and impedes their release from the anthers. Most of the gms lines were characterized by transient phenotypic manifestations between sterility and fertility, and the sterile plants produced a mixture of pollen with a higher or lower percentage of fertile grains.

pollen sterility; microsporogenesis; sunflower

KOVÁČIK, A. — SÝKOROVÁ, O. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Erscheinungen der zytoplasmatischen und männlichen Gensterilität bei den Linien der Sonnenblume (Helianthus annuus L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 253-266.

Die untersuchten Typen der männlichen Sterilität unterscheiden sich durch den Verlauf der Mikrosporengenesis, durch die Stellung der Staubbeutel während der Blüte und auch durch die endgültige Phänotypenerscheinung des Merkmales. In den Linien mit cms kann man zwei Typen unterscheiden. Der erste Typ zeichnet sich durch einen normalen Verlauf der Mikrosporengenesis bis zum Stadium des Tetradenzerfalls aus, wann die Zellen des Tapetum periplasmodium gebildet werden und die jungen PMC degenerieren. Die Staubbeutel werden während der Blüte nicht herausgeschoben, sie sind hell gefärbt und enthalten entweder eine geringe Menge an abortierten Pollen oder sind sie leer. Beim zweiten Typ cms kommt es noch vor dem Tetradenzerfall zur Zellenlytion beim Tapetum und bei den jungen Mikrosporen. Diese Degeneration muß nicht vollständig sein und die vereinzelt Mikrosporen können ihre Entwicklung vollenden. Deshalb erscheint in den reifen Staubbeuteln außer den abortierten Pollenkörnern auch eine unterschiedliche Menge an fertile Pollenkörner. Die Linie mit gms bildet eine selbständige Gruppe, bei der die Mikrosporengenesis normal bis zum Stadium der einkörnigen Mikrosporen verläuft. Nach diesem Stadium kommt es bei den sterilen Pflanzen zu keiner Differenzierung der Exine der Pollenkörner. Die Pollenkörner sind darüber hinaus mit einer fettartigen Substanz zusammengeklebt und sie werden von den Staubbeuteln ziemlich aufwändig freigelegt. Absolute Mehrheit der Linien mit gms zeichnete sich durch vorübergehende Phänotypenerscheinungen zwischen der Sterilität und Fertilität aus und die sterilen Pflanzen produzierten ein Pollengemisch mit einem größeren oder kleineren prozentualen Anteil der fertilen Körner.

Pollensterilität; Mikrosporengenesis; Sonnenblume

Adresy autorů:

Prof. ing. Anton Kováček, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Olga Sýkorová, prom. biol., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha - Suchbát

VLIV ETHRELU NA CHARAKTER KVETENÍ MATEŘSKÉ KOMPONENTY PŘI VÝROBĚ HYBRIDNÍHO OSIVA OKUREK NAKLÁDAČEK

E. Troníčková

TRONÍČKOVÁ, E. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv ethrelu na charakter kvetení mateřské komponenty při výrobě hybridního osiva okurek nakládaček*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 267-272.

U sedmi genotypů (samičí linie a F₁ hybridů samičí X hermafrodit) byl použit ethrel k postřiku mateřských komponent při výrobě hybridního osiva okurek nakládaček. Jednorázová aplikace v koncentraci 500 ppm ve fázi prvního až druhého pravého listu vykazovala výraznou, dvakrát opakovaná aplikace (za 10 dní) pak dokonalou feminizaci. Tímto způsobem lze spolehlivě zabránit případné autogamizaci mateřské komponenty a příměsi v obchodním hybridním osivu. Po aplikaci někdy dochází k částečné aborci kvetení v prvních nodech. Nedochází však k žádným růstovým poškozením a počet samičích květů na rostlině zůstává vysoký.

charakter kvetení; vegetativní poškození

U okurek je poměr pohlaví výrazně ovlivňován podmínkami prostředí, mimo jiné i aplikací regulátorů růstu. Gibereliny a látky podobného působení indukují tvorbu samčích květů i na dokonale samičích rostlinách, což se využívá při rozmnožování mateřských komponent hybridů. Naopak látky auxinového působení podporují kvetení samičí. Z nich je nejužívanější Ethrel (účinnou látkou ethephon, tj. 2-chloretylfosfonová kyselina), ale podobně působí i Alar (B-995) a jiné látky. Řada autorů (např. Phatak a Bouw, 1971) doporučila použití ethrelu k agrotechnickým záměrům, totiž ke zmnožení samičích květů na rostlině, a tím hromadnější tvorbě plodů u okurek nakládaček určených pro mechanizovanou sklizeň. Kromě toho je ethrel využíván pro indukci samičího kvetení, a tím i pro rozmnožování čistě samčích genotypů okurek.

Přestože dříve se uvádělo, že na aplikaci ethrelu reagují pouze jednodomé (Karchi a Gowers, 1972) a samčí genotypy, pokusili jsme se použít ethrel i na vysoce samčí materiály, tj. na nedokonale homozygotní samičí genotypy. Ovlivněním jsme chtěli dosáhnout dokonale samičí kvetení u mateřské komponenty v konečné fázi výroby obchodního hybridního osiva. Je totiž známo, že samičí linie bývají jen zřídka v různých prostředích dokonale samičí. Také spolehlivost samičího kvetení u samičích linií udržovaných pomocí křížení s hermafrodity, jak to doporučují Meščerov (1968), Kubicki (1970), Mulkey a Pike (1972), Troníčková a Cucová (1973) a jiní, je závislá na spolehlivosti samičího kvetení rozmnožované samičí linie (Troníčková, 1977). Přitom naprostá spolehlivost samičího kvetení u F₁ hybridů samičí X hermafroditní, použitých jako mateř-

ských komponent při výrobě hybridního osiva, je bezpodmínečně nutná. I sporadický výskyt samčích květů u mateřské komponenty totiž znamená možnost její autogamizace, a tím i vyštěpování nežádoucích hermafroditních rostlin v obchodním trojitém hybridu.

První pokusy (Troníčková, 1977; Troníčková, v tisku) s jednorázovou aplikací ethrelu v koncentracích 100, 200 a 400 ppm prokázaly posun ve směru většího zastoupení rostlin s vyšší samičí tendencí na úkor rostlin přechodných. K úplnému vyloučení samčího kvetení v celém porostu došlo však jen výjimečně u některých genotypů a většinou jen na prvních sedmi nodech. Vyšší koncentrace vykazovala silnější vliv.

Předkládaná práce uvádí výsledky dalších dvou pokusných let 1977 a 1978.

MATERIÁL A METODY

V r. 1977 jsme do pokusu zařadili pouze dva F_1 hybridy samičích linií s hermafroditními. Hybridy sestávali z totožné samičí linie SD a různých hermafroditů — H7 a KH. V pokusech jsme prozkoušeli dvě varianty aplikace ethrelu: 1. jednorázový postřik v koncentraci 500 ppm ve fázi prvního až druhého pravého listu, 2. opakovaný postřik v téže koncentraci za 10 dní po prvním postřiku.

Na základě získaných výsledků jsme v r. 1978 použili pouze jedinou aplikaci, a to dvakrát opakovaný postřik v koncentraci 500 ppm na šesti genotypech, z nichž jeden byla samičí linie (GY) a pět bylo F_1 hybridů samičí $\times$ hermafrodit. Pokusné samičí F_1 hybridy pocházeli ze tří různých samičích linií (SD, SPO a PC) a dvou hermafroditů (H7 a KH). Rostliny jsme v tomto roce stříkali vždy ve večerních hodinách.

V obou letech jsme rostliny pěstovali v nevytápěné rychlírňě z dubnového výsevu. V prvním roce jsme provedli přímý výsev do hnízd ve sponu $0,5 \times 0,8 \times 2,0$ m a ve druhém roce jsme sadbu všech genotypů předpěstovali v rašelínových květnících a postříkali ještě před výsadbou, která měla stejný spon jako v předchozím roce. Kvetení jsme pozorovali u 20 nodů na hlavní ose každé pokusné rostliny.

VÝSLEDKY

Z výsledků pozorování v r. 1977 (tab. I) vyplývá, že jednorázová, a ještě více opakovaná aplikace ethrelu (500 ppm) opozdila rychlost vývoje a kvetení rostlin. Zatímco u neošetřených kontrol kvetl k určitému datu desátý až devatenáctý nod, po jednorázové aplikaci kvetl osmý až patnáctý nod, po opakované aplikaci dokonce teprve šestý až osmý nod. Vliv ethrelu na kvetení vyplývá i z počtu nekvetoucích nodů. Zatímco u kontrol se prakticky nevyskytovaly nody bez květů, obě aplikace vedly k poškození kvetení, které se projevilo průměrným počtem 0,3 až 5,4 nekvetoucích nodů na rostlině. Silněji byly poškozovány rostliny hybrida SD $\times$ H7, které byly v době aplikace poněkud mohutnější a mohly vstřebávat více přípravku. Samčí kvetení obou hybridů, vyjádřené průměrnou tvorbou 0,7 a 1,1 samčí květ na kontrolní rostlině, bylo opakovanou aplikací potlačeno úplně, jednorázovou aplikací bylo u hybrida SD $\times$ KH sníženo z 0,7 na 0,3 a u hybrida SD $\times$ H7 bylo zcela potlačeno. Aplikace ethrelu sice zmnožovala zakládání samičích květů ve vyšších nodech, avšak vzhledem k poškození kvetení ve spodních nodech byly konečné hodnoty průměrného počtu samičích květů na rostlině buď vyšší, nebo nižší, vždy však poměrně blízké kontrole. Samičí rostliny vytvářejí velké množství samičích květů, z nichž se všechny stejně nemohou vyvinout v plody se semeny. Rostliny ošetřené ethrelem neprojevily jiné vegetativní poškození, proto ani určitá redukce samičích květů nemusí mít za následek snížení semenné produkce.

I. Vliv ethrelu (500 ppm) na charakter kvetení F₁ hybridů samičí × hermafroditní (1977) — The effect of ethrel (500 ppm) on the character of flowering of F₁ hybrids female × hermaphrodite (1977)

Hybrid	Počet aplikací	Pořadí nodu kvet. 27. 6.	Nekvetoucí nody		Samčí květy		Samičí květy		
			Ø počet na rostlinu	umístění v nodu	Ø počet na rostlinu	umístění v nodu	Ø počet na rostlinu	Ø počet na nod	umístění vícečetných ♀ nodů
SD × H 7	0	10.—12.	0,2	1.	1,1	9.—11.	31,2	1,56	2.—18.
	1	8.	5,4	1.—13.	0	—	25,1	1,26	10.—20.
	2	7.	3,9	1.—8.	0	—	26,8	1,34	11.—20.
SD × KH	0	14.—19.	—	0	0,7	1.—19.	35,7	1,79	1.—20.
	1	15.	0,3	7.—9.	0,3	14.—16.	39,0	1,95	11.—20.
	2	8.	1,2	1.—5.	0	—	33,9	1,69	9.—16.

II. Vliv ethrelu (2 × 500 ppm) na charakter kvetení F₁ hybridů samičí × hermafroditní (1978) — The effect of ethrel (2 × 500 ppm) on the character of flowering of F₁ hybrids female × hermaphrodite (1978)

Hybrid linie	Kontrola			Ethrel		
	Ø počet květů na rostlinu		Ø počet nekvetoucích nodů	Ø počet květů na rostlinu		Ø počet nekvetoucích nodů
	samičí	samčí		samičí	samčí	
SD × H 7	19,6	0,90	2,00	20,0	0	1,70
SD × KH	27,6	0,33	1,11	27,2	0	0,60
SPO × KH	29,8	0	0,70	27,4	0	0,80
PC × KH	28,8	1,02	0,38	25,6	0	0,90
PC × H 7	23,6	0,60	0,60	28,0	0	1,10
GY	25,8	0,70	0,70	17,0	0	1,10

V roce 1978 nebylo pozorováno ovlivnění rychlosti vývoje rostlin ani opoždění kvetení [tab. II]. Toto zjištění je potvrzováno i údaji o průměrném počtu nodů bez květů. Ošetření ethrelem nemělo vliv jednoznačný: k negativnímu ovlivnění došlo jen ve čtyřech případech, a to nepříliš výrazně, zatímco ve dvou byl vliv dokonce opačný. Zcela jednoznačný a odpovídající předchozím zjištěním je vliv na charakter kvetení. Zatímco samičí hybridi včetně samičí linie GY nebyli s výjimkou hybridu SPO × KH v samičím kvetení spolehlivé a vytvářeli v kontrole

0,33 až 1,02 samčích květů na rostlině, ethrelem ošetřené rostliny nezaložily ani jediný samčí květ. Z průměrného počtu samičích květů na rostlině dále vyplývá, že v tomto pokusném roce nedošlo vlivem ethrelu ke zmnožení počtu samičích květů ve vyšších nodech. Mezi kontrolou a ošetřenou variantou buď nebyl rozdíl, nebo byly po aplikaci ethrelu průměrné hodnoty nižší, což je ovšem důsledek zvýšeného počtu nekvetoucích nodů právě u těchto bytřidů. Výjimkou se zvýšeným počtem samičích květů po aplikaci ethrelu byl pouze hybrid PC X H7.

DISKUSE

Některí autoři [Karchi, Gowers, 1972] uváděli, že zvýšením samičí tendence reagují na ethrel pouze genotypy jednodomé, zatímco vysoce samičí nikoliv. Naše pokusy [Troníčková, 1977; Troníčková, v tisku] ukázaly, že u některých vysoce samičích genotypů, ať již samičích linií nebo samičích F₁ hybridů typu samičí X hermafroditní, lze dosáhnout výrazný posun samičí tendence nebo dokonce úplnou eliminaci samčího kvetení při výrobě hybridního osiva. Dokonalé feminizace u sedmi různých genotypů bylo v dalších pokusech dosaženo dvojí aplikací ethrelu v koncentraci 500 ppm. Žádoucí feminizaci doprovází však někdy částečné poškození kvetení v určité vývojové fázi rostlin. Rudich et al. [1970] konstatovali inhibici růstu teprve při koncentraci 1000 ppm, zatímco při 500 ppm žádné poškození nepozorovali. V našich pokusech rovněž nebylo pozorováno žádné vegetativní poškození. V jednom z pokusných let došlo však k částečné aborci květů obojího pohlaví v rámci prvních deseti nodů. Skutečnost, že ve druhém roce — přes dokonalou feminizaci — k podobnému poškození nedošlo, lze pravděpodobně vysvětlit rozdílnými vnějšími podmínkami aplikace postřiku: v roce, kdy nedošlo k poškození, byl postřik proveden ve večerních hodinách a sadba pokusných rostlin byla vzrůstově vysoce vyrovnaná. Je možné, že roli sehrály i příznivější momentální mikroklimatické podmínky. Vícečetné zakládání samičích květů v nodu bylo pozorováno pouze v roce, kdy došlo k určitému poškození kvetení v prvních nodech. Je proto možné, že zmnožení samičích květů ve vyšších nodech je následkem předchozí aborce květů. Naše pokusy potvrzují konstatování některých autorů [Donato a Fiore, 1972 aj.], že pro zvýšení podílu samičích květů je účinnější opakovaná aplikace relativně nižší koncentrace ethrelu než zvyšování jeho koncentrace. Analýzy na obsah endogenního giberelinu ukázaly [Hemphill et al., 1972], že charakter kvetení je přímo závislý na obsahu extrahovatelných endogenních regulátorů. Přesto však ze srovnání našich výsledků s výsledky Rudicha et al. [1970], kteří pracovali s jednodomými genotypy, vyplývá, že jednodomé genotypy jsou v kvetení optimálně ovlivňovány obdobnými koncentracemi ethrelu (2 X 500 ppm) jako vysoce samičími genotypy. Zjištění vlivu zmíněné aplikace ethrelu na semennou produkci bude předmětem další práce.

Literatura

DONATO, M. — FIORE, M.: The use of ethrel for producing hybrid seed in marrow, cucumber and melon. *Informatore agrario*, 28, 1972, č. 14, s. 8597-8600.

HEMPHILL, D. D. — BAKER, L. P. — SELL, H. M.: Different sex phenotypes of *Cucumis sativus* L. and *C. melo* L. and their endogenous gibberellin activity. *Euphytica*, 21, 1972, č. 2, s. 285-291.

KARCHI, Z. — GOWERS, J.: Effect of ethephon on vegetative and flowering behaviour in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 97, 1972, č. 3, s. 357-360.

KUBICKI, B.: Cucumber hybrid seed production based on gynoecious lines multiplied with the aid of complementary hermaphroditic lines. *Genetica polonica*, 11, 1970, s. 181-186.

MEŠČEROV, E. T.: Puti ispol'zovaniya v selekcii form ogurca odnosjaščichsja k različnym polovym tipam. *Trudy prikl. Bot., Gen. Sel.*, XI, 1968, č. I.

MULKEY, W. A. — PIKE, L. M.: Stability of gynoecism in cucumber (*Cucumis sativus* L.) as affected by hybridization with the hermaphroditic TAMU 950. *Hort. Sci.*, 7, 1972, č. 3, s. 284-285.

PHATAK, S. C. — BOUW, W. J.: Field evaluation of 2-chloroethylphosphonic acid (Ethrel) with high density cucumber plantings. Report for 1950 of the Hort. Res. Inst. of Ontario, Canada, 1971, s. 75-79.

RUDICH, J. — KEDAR, N. — HALÉVY, A. H.: Changed sex-expression and possibilities for F₁ hybrid seed production in some cucurbits by application of Ethrel and Alar (B-995). *Euphytica*, 19, 1970.

TRONÍČKOVÁ, E.: Modifying imperfectly gynoecious genotypes in pickling cucumber. *Eucarpia Meeting on Breeding of Cucumber and Melons*, Bratislava, 1977.

TRONÍČKOVÁ, E.: The effect of ethrel on imperfectly gynoecious lines of cucumber. In: *Věd. Pr. VÚRV Praha - Ruzyně* (v tisku).

TRONÍČKOVÁ, E. — CUCOVÁ, S.: Hermaphroditic cucumbers as applied for propagation of gynoecious lines. *Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht.*, 9, 1973, č. 4, s. 231-238.

Došlo dne 27. 10. 1978

ТРОНИЧКОВА, Е. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние этрела на характер цветения материнского компонента при производстве гибридных семян огурцов корнишонов. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (4) : 267-272.

У семи генотипов (женская линия и F₁ женские гибриды X гермафродит) применили этрел для опрыскивания материнских компонентов при производстве гибридных семян огурцов корнишонов. Одноразовая аппликация в концентрации 500 мг/кг в фазе первого-второго настоящего листа вызвала отчетливую, а дважды повторенная аппликация (через 10 дней) полную феминизацию. Таким образом можно надежно предотвратить возможную автогамизацию материнского компонента и примеси в торговых гибридных семенах. После аппликации иногда частично прекращается цветение в первых узлах. Однако не происходит никаких ростовых повреждений, и число женских цветков на растении остается высоким.

характер цветения; вегетативное повреждение

TRONÍČKOVÁ, E. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Effect of Ethrel on Sex Expression of Mother Components in Hybrid Seed Production with Pickling Cucumbers*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (4) : 267-272.

Incompletely female cucumber genotypes, namely one line and six F₁ hybrids female X hermaphrodite, were exposed to Ethrel application. The purpose of the procedure was to get completely female mother components for hybrid seed production. Once-over application of 500 ppm at the stage of the first or second true leaf induced a considerable shift to gynoecism while twice repeated application (10 days later) resulted in full feminization. The latter procedure made it possible to prevent self-pollination of the mother components and occurrence of undesirable admixture in commercial hybrid seed. A partial abortion of flowers of both sexes was observed in the first nodes as an occasional accompanying effect of Ethrel application. No growth defects, however, occurred and plants always developed an abundant amount of female flowers.

sex expression; flowering; vegetative defects

TRONÍČKOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einfluß des Ethrels auf den Charakter des Blühens der Mutterkomponente bei der Produktion vom hybriden Saatgut der Einlegegurken*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 15, 1979 (4) : 267-272.

Bei sieben Genotypen (weibliche Linie und F₁-Hybriden Weibliche X Hermaphrodit) wurde zur Bespritzung der Mutterkomponenten bei der Produktion vom hybriden Einlegegurkensaatgut Ethrel angewendet. Einmalige Applikation in Konzentration von 500 ppm in der Phase des ersten bis zweiten echten Blattes wies eine deutliche, die zweimal wiederholte Applikation (10 Tage später) eine vollständige Feminisation auf. Auf diese Weise kann man zuverlässig die eventuelle Autogamisierung der Mutterkomponente und eine Beimischung im hybriden Handelssaatgut verhindern. Nach der Applikation kommt es manchmal zur teilweisen Abortion des Blühens in ersten Nodien. Es kommt jedoch zu keinen Wachstumsbeschädigungen und die Anzahl der weiblichen Blüten einer Pflanze behält denselben Wert.

Charakter des Blühens; vegetative Beschädigung

Adresa autorky:

Doc. ing. Eva Troníčková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

ÚSEKOVÁ ANALÝZA TVORBY VÝNOSU ZRNA JARNÍ PŠENICE V RŮZNÉM PROSTŘEDÍ

V. Šíp, M. Škorpík

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Úseková analýza tvorby výnosu zrna jarní pšenice v různém prostředí*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 273-280.

Na základě úsekových analýz v 12 typech prostředí (místech — rocích, sponech pěstování) bylo zjištěno, že produktivnost rostliny výrazně ovlivňuje počet zrn v klásku a počet klasů na rostlinu, v řadě případů i hmotnost 1000 zrn. Nejnížší ze složek výnosu byl většinou přímý účinek počtu klásků v klasu. Relativně vyšší přímý vliv na výnos zrna lze očekávat u znaků dosahujících v jistém prostředí nízké, podprůměrné úrovně. Vesměs nízké byly přímé účinky délky rostliny, hmotnosti suchých stébel a listů rostliny a plochy dvou horních listů rostliny. Fenotypická korelace mezi výnosem a těmito vegetativními znaky byla výsledkem nepřímého působení složek výnosu, přičemž nepřímé efekty hmotnosti 1000 zrn a počtu klásků v klasu byly většinou pozitivní, počtu zrn v klásku naopak negativní. Délka klasu a počet odnoží na rostlinu v době metání neprojevily výrazné přímé účinky na výnos zrna v žádném prostředí. Pozitivní korelace mezi délkou klasu a výnosem zrna byla výsledkem pozitivního nepřímého vlivu některého výnosového prvku (předně počtu zrn v klásku). Extrémity v tvorbě odnoží (produktivních i neproduktivních) negativně ovlivnila počet zrn v klásku i hmotnost 1000 zrn. Žádný ze sledovaných znaků nevykazoval vysokou pozitivní korelaci s výnosem zrna stabilní v rozdílných podmínkách prostředí, a to vzhledem k rozdílu v uplatnění jednotlivých vzájemně korelovaných znaků.

úseková analýza; tvorba výnosu; morfologické znaky; vliv prostředí; jarní pšenice

Efektivnost šlechtění na výnosové složky podmiňuje vysoká heritabilita a dále genetická a fyziologická nezávislost či pozitivní korelace mezi vybranými znaky (Sidwell et al., 1976). Znalost vztahů mezi výnosem a závažnými morfologickými a fyziologickými charakteristikami může významně přispívat k řízení výběru (Nass, 1973).

Vyšší vliv na produktivnost rostliny u znaků počet klasů rostliny a počet zrn na klas uvádějí Jain et al., 1975) a Smoček (1977, 1978). Hsu a Walton (1971) a Virk et al. (1977) považují v tomto směru za rozhodující počet klasů na rostlinu. Tento prvek je však negativně vázán s následně tvořenou hmotností zrn klasu. Ukazuje se tedy jako výhodnější vybírat rostliny se středně velkým kláskem a střední odnoživostí než s extrémními projevy obou znaků (Nass, 1973). Smoček (1977) klade hlavní důraz na docílení vyrovnanosti u produktivních odnoží a na maximální využití potenciálních možností, pokud jde o počet zrn v klasu. Jedná se především o zvýšení produktivity klasu krátkostébelných odrůd pšenice dosažením vysokého počtu zrn v klásku, jakož i vysokého počtu klásků v klasu (Remeslo et al., 1976). Ze dvou zmíněných prvků tvořících počet zrn na klas je rozhodující význam přikládán počtu zrn v klásku (Ledent, 1977; Foltýn, 1977).

Nižší přímý účinek na výnos zrna má délka rostliny (Fonseca a Patterson, 1968; Virk et al., 1977). Pozitivní korelační koeficient mezi délkou rostliny a výnosem zrna byl podle posledně jmenovaných autorů výsledkem nepřímých asociací s ostatními znaky korelovanými s výnosem. Hsu a Walton (1971) zjistili významnou pozitivní korelaci mezi výnosem zrna a délkou klasu. Na silnou kladnou korelaci mezi výnosem zrna a plochou prvního listu shora (praporcového) poukázali mnozí autoři (např. Simpson, 1968; Teare a Peterson, 1971). Focke (1973) uvádí výnos zrna pšenice do souvislosti s velikostí dvou horních listů. Foltýn a Bobek (1975) ukázali, že zvláště u odrůd pšenice, kde druhý list je větší než první, nelze jeho činnost zanedbat.

Cílem předložené práce je poukázat na rozdíly v uplatnění jednotlivých morfologických znaků při tvorbě výnosů v různých podmínkách prostředí. Výběr na jistý znak při šlechtění na výnos má omezený význam a výrazné zlepšení slibuje až simultánní výběr na znaky ovlivňující výnos (Mc Neal et al., 1978).

MATERIÁL A METODY

Využili jsme údaje získané z pokusné série s 10 odrůdami jarní pšenice pěstovanými ve třech pokusných místech (Hrušovany u Brna — H; Praha-Ruzyně — R; Klatovy — K), po dva roky (1973, 1974) a ve čtyřech přesných sponech ($s_1 = 6 \times 16,7$ cm; $s_2 = 3 \times 16,7$; $s_3 = 3 \times 8,3$; $s_4 = 3 \times 5,5$ cm; tj. 100, 200, 400 a 600 rostlin na m^2), vždy ve čtyřech opakováních (Šíp a Škorpík, 1978). Základní údaje pro analýzu tvořily průměrné hodnoty vytvořené na základě měření 100 rostlin v každém typu prostředí. Do pokusů jsme zařadili odrůdy zastupující různé morfogenetické typy: 'N 67', 'N 69' (původ Izrael), 'Siete Cerros', 'Super X', 'Mexipak 68' (Mexiko), 'Solo', 'Sirius', 'Janus' (NSR), 'Zlatka' (ČSSR) a 'Forlani' (Itálie).

Příčnými proměnnými v úsekových analýzách byly znaky: počet klasů na rostlinu (g) — PKR; počet klásků v klasu — PkK; počet zrn v klásku — PZk; hmotnost 1000 zrn (g) — HIZ; délka rostliny (cm) — DER; délka klasu (cm) — DKL; počet odnoží na rostlinu v době metání — POM; plocha dvou horních listů rostliny, získaná krátce po vymetání rostlin z měření šířky a délky listu a po vynásobení koeficientem 0,667 (cm^2) — LPR; hmotnost suchých stébel a listů rostliny (g) — HSR.

Rozklad fenotypických korelačních koeficientů jednotlivých znaků s výnosem zrna rostliny (V) na úsekové koeficienty s vymezením přímých a nepřímých vlivů, jsme dělali podle postupu popsaného Deweyem a Luem (1959). Předkládáme zde výsledky úsekových analýz pro jednotlivé typy prostředí, představující kombinace míst (po oba roky) a sponů pěstování. Detailnější popis postupu i rozsáhlejší výsledkovou dokumentaci uvádějí Šíp a Škorpík (1978).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Počet zrn v klásku, počet klasů na rostlinu, v řadě případů i hmotnost 1000 zrn, výrazně přímo ovlivňovaly produktivnost rostliny. Relativně nejnižší ze složek výnosu byl ve většině případů přímý vliv počtu klásků (pod. Jain et al., 1975). Ostatní sledované charakteristiky vykazovaly vesměs nižší přímé účinky na výnos zrna (tab. III).

Rozklad korelačních koeficientů úsekovou metodou byl proveden také odděleně v jednotlivých rocích pěstování (ve 24 typech prostředí). S výjimkou pokusného místa Klatovy nedocházelo vlivem ročníků pěstování k zásadním změnám v uplatnění jednotlivých výnosových složek. V Klatovech byla v r. 1973 (především ve sponech s_2 a s_3) vytvořena hluboce podprůměrná hmotnost suchých stébel a listů rostliny (HSR — 1973: $s_2 = 2,84$; $s_3 = 1,45$ — 1974: $s_2 = 4,02$;

I. Průměrné hodnoty (průměry 10 odrůd) sledovaných znaků v různých sponech (s₁–s₄) a místech pěstování (H, R, K) — Mean values (for 10 varieties) of the studied characters with various spacings (s₁–s₄) and experimental sites (H, R, K)

Znak	s ₁			s ₂			s ₃			s ₄		
	H	R	K	H	R	K	H	R	K	H	R	K
V	5,54	5,53	5,99	3,62	3,42	3,53	2,10	1,68	1,77	1,46	0,92	1,02
PKR	3,45	4,67	3,58	2,54	3,44	2,41	1,64	2,04	1,47	1,25	1,18	1,00
PkK	15,2	16,6	15,6	14,5	15,6	14,9	13,6	14,8	13,6	12,8	14,1	12,7
PZk	2,67	2,17	2,84	2,47	2,07	2,48	2,35	1,90	2,34	2,23	1,87	2,06
HIZ	39,8	34,1	38,1	39,7	33,6	40,2	40,5	30,8	39,5	39,5	30,2	37,7
DER	85,3	88,4	86,0	86,6	89,2	89,1	85,5	88,1	87,3	83,2	86,4	82,6
DKL	8,79	9,07	8,27	8,06	8,37	7,51	7,46	7,83	6,68	7,27	7,61	6,18
POM	4,69	6,46	5,30	3,36	4,79	3,88	2,41	3,63	2,48	1,71	2,87	2,03
LPR	107	263	171	71,0	184	110	42,5	100	57,3	28,3	52,2	36,0
HSR	5,41	6,40	5,76	3,27	4,31	3,43	2,18	2,21	1,75	1,42	1,30	1,07

s₃ = 2,04]. V těchto specifických podmínkách figuroval jako rozhodující faktor, s nejvyšším přímým vlivem na výnos zrna, právě znak hmotnost suchých stébel a listů rostliny (úsekové koeficienty pro HSR — 1873: s₂ = 0,74; s₃ = 0,85 — 1974: s₂ = 0,35; s₃ = —0,01). V Ruzyni, vyznačující se proti zbývajícím dvěma lokalitám nízkým průměrným projevem znaku hmotnost zrn klasu, vystupují do popředí přímé efekty počtu zrn v klásku a také u hmotnosti 1000 zrn zde byly zjištěny relativně vysoké hodnoty úsekových koeficientů. V místě Hrušovany, kde byla dosažena vysoká hmotnost zrn klasu, převažují s ohledem na ostatní výnosové složky přímé efekty počtu klasů na rostlinu. Vyšší podíl na determinaci výnosu zrna lze očekávat u znaků dosahujících v jistém prostředí výrazně podprůměrné úrovně (tab. I a III).

Výsledný korelační koeficient mezi počtem klasů na rostlinu a výnosem zrna byl snížen především negativním nepřímým vlivem počtu zrn v klásku. V pokusných místech Ruzyně a Klatovy se projevovala negativně nepřímo i hmotnost 1000 zrn, výjimečně i počet klásků v klasu. Fenotypický korelační koeficient mezi počtem zrn v klásku a hmotností zrna rostliny byl zase snižován hlavně záporným vlivem počtu klasů na rostlinu (podobně se znakem počet zrn na klas — Fonsca a Patterson, 1968; Smoček, 1978). Výsledkem zmíněných negativních nepřímých efektů, projevujících se v různém prostředí v různé míře, jsou pak značné rozdíly ve fenotypických korelačních koeficientech znaků PKR a PZk s výnosem zrna mezi jednotlivými typy prostředí (tab. II).

Fenotypickou korelaci mezi počtem klásků v klasu a hmotností zrna rostliny posilovala pozitivně nepřímo hmotnost 1000 zrn; v opačném směru působil především počet zrn v klásku (tab. III). Korelace mezi hmotností 1000 zrn a výnosem zrna byla v řadě případů negativně ovlivňována počtem klasů na rostlinu. Počet zrn v klásku působil ne-

II. Fenotypické korelační koeficienty morfologických znaků s výnosem zrna v různých sponech (s_1-s_4) a místech pěstování (H, R, K) — Phenotypic correlation coefficients of morphological characters with grain yield with various spacings (s_1-s_4) and experimental sites (H, R, K)

Znak	s_1			s_2			s_3			s_4		
	H	R	K	H	R	K	H	R	K	H	R	K
PKR	0,58 ⁺⁺	0,06	0,23 ⁺	0,66 ⁺⁺	0,06	0,16	0,59 ⁺⁺	0,38 ⁺⁺	0,14	0,40 ⁺⁺	0,15	0,14
PkK	0,58 ⁺⁺	0,06	0,60 ⁺⁺	0,39 ⁺⁺	0,12	0,31 ⁺⁺	0,36 ⁺⁺	0,25 ⁺	0,06	0,44 ⁺⁺	0,11	0,44 ⁺⁺
PZk	0,03	0,48 ⁺⁺	0,20	0,18	0,40 ⁺⁺	0,44 ⁺⁺	0,25 ⁺	0,35 ⁺⁺	0,70 ⁺⁺	0,47 ⁺⁺	0,61 ⁺⁺	0,78 ⁺⁺
HIZ	0,71 ⁺⁺	0,25 ⁺	0,64 ⁺⁺	0,56 ⁺⁺	0,20	0,43 ⁺⁺	0,54 ⁺⁺	0,43 ⁺⁺	0,38 ⁺⁺	0,58 ⁺⁺	0,59 ⁺⁺	0,74 ⁺⁺
DER	0,20	0,21	0,51 ⁺⁺	0,09	0,13	0,09	0,25 ⁺	0,37 ⁺⁺	-0,27 ⁺	0,30 ⁺⁺	0,43 ⁺⁺	0,12
DKL	0,56 ⁺⁺	0,13	0,57 ⁺⁺	0,42 ⁺⁺	0,40 ⁺⁺	0,27 ⁺	0,36 ⁺⁺	0,18	0,22 ⁺	0,32 ⁺⁺	-0,04	0,17
POM	0,66 ⁺⁺	-0,34 ⁺⁺	-0,17	0,45 ⁺⁺	-0,14	0,01	0,18	-0,38 ⁺⁺	0,05	0,28 ⁺⁺	-0,36 ⁺⁺	-0,02
LPR	0,71 ⁺⁺	0,25 ⁺	0,52 ⁺⁺	0,64 ⁺⁺	0,25 ⁺	0,09	0,27 ⁺	0,20	-0,16	0,38 ⁺⁺	0,30 ⁺⁺	0,13
HSR	0,72 ⁺⁺	0,17	0,50 ⁺⁺	0,65 ⁺⁺	0,33 ⁺⁺	0,14	0,52 ⁺⁺	0,45 ⁺⁺	-0,13	0,61 ⁺⁺	0,30 ⁺⁺	-0,01

+ (++) Korelace průkazná při $P = 0,05$, resp. $0,01$

III. Přímé účinky morfologických znaků na výnos zrna, s vyznačením výrazných nepřímých účinků, v různých sponech (s₁–s₄) a místech pěstování (H, R, K) – Direct effects of morphological characters on grain yield, with enumeration of marked indirect effects, with various spacings (s₁–s₄) and experimental sites (H, R, K)

Znak	s ₁			s ₂			s ₃			s ₄		
	H	R	K	H	R	K	H	R	K	H	R	K
1 PKR	0,55	0,90	0,52	0,61	0,78	0,58	0,78	0,54	0,51	0,60	0,49	0,11
	-3*	-4, -5, -3	-3	-3	-4, -3	-3, -4, -2, +5	-3		-3, -4	-3	-4, -8	
2 PkK	0,25	0,40	0,48	0,35	0,19	0,44	0,28	0,12	0,30	0,26	0,10	0,31
	+4, -3, +1	-3, +4, -1, +5	+4, -3	+4, -3	-3, +4, +9	-5, +4, -1		-3, +4, +9	-1, -3		+4, -3, -1	+4
3 PZk	0,43	1,09	0,67	0,43	1,06	0,64	0,55	0,61	0,86	0,50	0,62	0,61
	-1	-2, -4, -5, -1	-1, -4, -2	-1	-1, -4, -9	-1	-1		-1	-1, +4		+4
4 HIZ	0,53	0,60	0,59	0,37	0,77	0,58	0,32	0,39	0,43	0,29	0,70	0,41
	+2	-1, -3, +2	+2, -3	+2	-1, -3	-1, +2, -5		-1, +5	-1, +3	+3	-1	+3
5 DER	-0,11	0,34	-0,07	-0,15	-0,06	-0,34	0,04	0,13	-0,19	0,13	-0,01	-0,07
	+4, +2	-1, +4, -3, +2	+4, +2, -3, -1	-1, +4, +2	+4, -1, -3, +9	+2, +4, -1	-1, +2	+4, -1, +9, -3	-1, +2	-1, +4, +3	+4, -1	
6 DKL	0,02	0,10	0,07	0,03	0,03	0,01	0,02	0,08	-0,01	0,01	-0,03	0,03
	+4, +1	-3, +2	+4, +2, +3	+1, -2, +3	+1, +9	+3	+3, +4	+1	+3	+3	-4	
7 POM	-0,01	-0,02	-0,01	0,00	0,02	-0,13	-0,06	0,01	0,07	0,02	-0,11	0,04
	+1, +4	+1, -4, -3, -5	-2, -4, +1	+1	+1, -4, -3, -9	+1	+1	-3, -4	-3, +1	+1	-3	
8 LPR	0,05	-0,07	0,03	0,07	-0,03	0,20	0,07	0,09	-0,04	0,00	-0,17	0,00
	+1, +4, +2	+1, -3	+2, +4	+1	+1, -3, +9	-4, -5	+1, -3	+1	-4, +1 -3	+1	+1	+3
9 HSR	0,07	-0,05	-0,01	0,12	0,38	0,10	-0,01	0,20	0,14	0,06	0,08	0,04
	+4, +1, +2, -3	-3, +2, +4, +5	+2, +4, -3, +1	+1, +4, +2	-3, +4, +2	+2, -3	+1, +2, +4	-3, +4	-3, -4, +2	+4, +3, +2	+4	
Reziduální vlivy	0,07	0,19	0,06	0,05	0,23	0,23	0,11	0,25	0,10	0,16	0,12	0,07

* Nepřímé účinky znaků 1–9 větší v absolutní hodnotě než 0,1, uspořádané v sestupném pořadí podle velikosti, s vyznačeným směrem

přímo v obou směrech (negativně v řidších sponech, pozitivně v hustém sponu).

U délky rostliny se výrazné přímé účinky na výnos ve většině prostředí nevyskytovaly. Počet klásků v klasu a hmotnost 1000 zrn projevily pozitivní nepřímé účinky na výnos zrna prostřednictvím délky rostliny. Naproti tomu negativní byly nepřímé účinky počtu klasů na rostlinu. Podobně jako u délky rostliny, také u hmotnosti suchých stébel a listů rostliny ovlivňovaly nepřímo korelaci s výnosem zrna znaky počet klásků v klasu a hmotnost 1000 zrn většinou pozitivně a počet zrn v klásku negativně. Na korelační vztah mezi listovou plochou a výnosem zrna působily složky tvořící hmotnost zrn klasu podobně jako v předchozích případech u DER a HSR, mnohdy však i nevýrazně či v rozdílném směru. Pozitivní byl však v tomto případě nepřímý účinek počtu klasů na rostlinu.

U znaků DER, HSR i LPR vystupovala řada často protichůdných nepřímých efektů. Problematické využití jako selekční kritéria mají přirozeně znaky se značně proměnlivými hodnotami korelačních koeficientů s výnosem v různých prostředích, když do zmíněného vztahu vstupuje celá řada nepřímých účinků pozitivního i negativního směru.

Zanedbatelné byly ve všech prostředích přímé účinky délky klasu na výnos zrna. Pozitivní korelace mezi DKL a výnosem zrna byla výsledkem pozitivního nepřímého působení některého z výnosových prvků (nejčastěji počtu zrn v klásku).

Negativní působení znaku počet odnoží v době metání na výnos zrna bylo nápadné především v Ruzyni, kde docházelo k odnožování v extrémně vysokém stupni, a to jak k produktivnímu, tak neproduktivnímu. Výsledky úsekové analýzy ukazují, že zmíněná extrémita v tvorbě odnoží, zvláště neproduktivních, negativně ovlivnila hmotnost zrn klasu, a to hlavně počet zrn v klásku a hmotnost 1000 zrn.

Literatura

- DEWEY, D. R. — LU, K. H.: A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agron. J.*, 51, 1959, s. 515-518.
- FOCKE, R.: Einfluß der Architektur der Weizenpflanze auf den Ährenretrag unter besonderer Berücksichtigung der Blattfläche. *Tagungsberichte DAL*, Berlin, 122, 1973, s. 327-333.
- FOLTÝN, J.: Determination of the quantitative characteristics of wheat and barley ideotype for Central Europe. *Sci. Agric. bohemosl.*, 9, 1977, s. 13-19.
- FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Typy odrůd ozimé pšenice v ČSSR. *Rostl. Výroba*, 21, 1975, s. 643-650.
- FONSECA, S. — PATTERSON, F. L.: Yield component heritabilities and interrelationships in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Sci.*, 8, 1968, s. 614-617.
- HSU, P. — WALTON, P. D.: Relationships between yield and its components and structures above the flag leaf node in spring wheat. *Crop Sci.*, 11, 1971, s. 190-193.
- JAIN, R. P. — SINGH, K. B. — MALHOTRA, R. S.: Path coefficient analysis in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Cer. Res. Com.*, 3, 1975, s. 121-126.
- LEDENT, J. F.: Relationships between culm yield and morphological characters in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Cer. Res. Com.*, 5, 1977, s. 89-99.
- 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.
- NASS, H. G.: Determination of characters for yield selection in spring wheat. *Canad. J. Pl. Sci.*, 53, 1973, s. 755-762.
- REMESLO, V. N. — KUPERMAN, F. M. — MURAŠEV, V. V.: Osobennosti formirovaniya produktivnosti ozimoy pšenicy Mironovskoj 808 v usloviyach centralnykh rayonov nečernozemnoj zony. *Doklady VASCHNIL*, 1976, č. 4, s. 2-4.

SIDWELL, R. J. — SMITH, E. L. — McNEW, R. W.: Inheritance and relationships of grain yield and selected yield-related traits in a hard red winter wheat cross. *Crop Sci.*, 16, 1976, s. 650-654.

SIMPSON, G. M.: Association between grain yield per plant and photosynthetic area above the flag leaf node in wheat. *Can. J. Pl. Sci.*, 48, 1968, s. 253-260.

SMOČEK, J.: Path and correlation analysis of winter wheat plant productivity. *Cer. Res. Com.*, 5, 1977, s. 439-450.

SMOČEK, J.: Vztahy morfo-fyziologických znaků k produktivnosti rostliny. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 14, 1978, s. 161-168.

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Komplexní program analýzy šlechtitelských korelací s ukázkou využití u jarní pšenice. [Závěr. zpráva.] Praha, Výzk. úst. rostl. výr., 1978.

TEARE, I. D. — PETERSON, C. J.: Surface area of chlorophyll-containing tissue on the inflorescence of *Triticum aestivum* L. *Crop Sci.*, 11, 1971, s. 627-628.

VIRK, D. S. — AULAKH, H. S. — POONI, H. S.: A path coefficient analysis of grain yield in three bread wheat crosses. *Cer. Res. Com.*, 5, 1977, s. 31-39.

Došlo dne 3. 1. 1979

ШИП, В. — ШКОРПИК, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Участковый анализ образования урожая зерна яровой пшеницы в различной среде. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (4) : 273-280.

На основе участковых анализов в 1 типах среды (местах — годах, схемах выращивания) установили, что на продуктивность растения отчетливо влияют число зерен в колоске и число колосков на растение, в ряде случаев и масса 1000 зерен. Наименьшим из компонентов урожая в большинстве случаев было прямое влияние числа колосков в колосе. Относительно большее прямое влияние на урожай зерна можно ожидать у признаков, достигающих в определенной среде низкого, неудовлетворительного уровня. Низкими всегда были непосредственные влияния длины растения, массы сухих стеблей и листьев растения и площади двух верхних листьев растения. Фенотипическая корреляция между урожаем и этими вегетативными признаками была результатом косвенного действия компонентов урожая, причем косвенные эффекты массы 1000 зерен и числа колосков в колосе были, в большинстве случаев, положительными, числа зерен в колоске, напротив, отрицательными. Длина колоса и число побегов на растение в период колошения не оказали отчетливого прямого влияния на урожай зерна ни в какой среде. Положительная корреляция между длиной колоса и урожаем зерна была следствием положительного косвенного влияния одного из элементов урожая (прежде всего числа зерен в колоске). Чрезмерность образования боковых побегов (продуктивных и непродуктивных) отрицательно повлияла на число зерен в колоске и на массу 1000 зерен. Ни один из обследуемых признаков не находился в высокой положительной корреляции с урожаем зерна, устойчивой в различных условиях среды, а именно ввиду различий в применении отдельных взаимосвязанных признаков.

участковый анализ; образование урожая; морфологические признаки; влияние среды; яровая пшеница

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Path Analysis of Spring Wheat Grain Yield Production in Different Environments*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (4) : 273-280.

On the basis of path analyses in 12 types of environment (locations — years, spacings) it was determined that the productivity of a plant greatly affected the number of grains per spikelet and the number of ears per plant and often even the weight of 1000 grains. Lowest among the yield components was in most cases the direct effect of the number of spikelets per ear. A relatively higher direct effect on the yield of grain may be expected in traits which reach in a certain environment below average levels. The effects of plant length, weight of dry stems and leaves of plants and of the area of the two top leaves of the plants were always low. The phenotypic correlation between the yield and these vegetative traits was the result of the indirect effect of yield components while the indirect effects of the weight of 1000 grains and number of spikelets per ear were mostly positive, the number of grains per spikelet, on the contrary, negative. Length of ear and the number of tillers per plant during heading did not reveal any marked direct

effects on the yield of grain in any of the environments. Positive correlation between ear length and grain yield was the result of the positive indirect effect of one of the yield components (primarily the number of grains per spikelet). Extremity in the production of tillers (fertile and infertile) had a negative effect on the number of grains per spikelet and on the weight of 1000 grains. None of the followed traits showed high positive correlation with grain yield constant under different growing conditions, in view of differences in the manifestation of the different mutually correlated traits.

path analysis; yield formation; morphological traits; effect of the environment; spring wheat

ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyň): *Pfadanalyse der Kornertragsbildung beim Sommerweizen im verschiedenen Milieu*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 273-280.

Auf Grundlage der Pfadanalysen in 12 Milieutypen (Ort-Jahr, Verband) wurde festgestellt, daß die Produktivität der Pflanze, die Anzahl der Körner im Ährchen und die Anzahl der Ähren je Pflanze deutlich beeinflußt. In einer Reihe von Fällen spielt die Rolle auch die Tausendkornmasse. Die niedrigste der Ertragskomponenten war meistens direkte Wirkung der Anzahl der Ährchen je Ähre. Einen relativ höheren direkten Einfluß auf den Kornertrag kann man bei den Merkmalen erwarten, die im bestimmten Milieu ein niedriges, unter dem Durchschnitt stehendes Niveau erreichen. Die direkten Wirkungen der Pflanzenlänge, der Masse der trockenen Halme und Blätter der Pflanze und die Blattoberflächen der zwei oberen Pflanzenblätter waren durchwegs gering. Die phänotypische Korrelation zwischen dem Ertrag und diesen vegetativen Merkmalen resultierte als Ergebnis indirekter Wirkung der Ertragskomponenten, wobei die indirekten Effekte der Tausendkornmasse und der Anzahl der Ährchen je Ähre meistens einen positiven und die Effekte der Anzahl der Körner im Ährchen im Gegensatz dazu einen negativen Wert erreicht haben. Die Ährenlänge und Anzahl der Triebe je Pflanze zum Zeitpunkt des Ährenschiebens übten keinen deutlichen direkten Einfluß auf den Kornertrag in allen Milieus aus. Die positive Korrelation zwischen der Ährenlänge und dem Kornertrag stellt ein Ergebnis positiven indirekten Einflusses einer der Ertragskomponenten (vor allem der Körneranzahl je Ährchen) dar. Extreme in der Bildung der Triebe (produktiven und unproduktiven) beeinträchtigte die Anzahl der Körner je Ährchen und auch die Tausendkornmasse. Keiner der untersuchten Merkmale wies eine hohe positive Korrelation mit dem Kornertrag auf, die unter unterschiedlichen Milieubedingungen stabil ist, mit Rücksicht auf die Unterschiede in der Durchsetzung der einzelnen einander korrelierten Merkmale.

Pfadanalyse; Ertragsbildung; morphologische Merkmale; Einfluß des Milieus; Sommerweizen

Adresa autorů:

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

K. Schwammenhöferová-Stránská

SCHWAMMENHÖFEROVÁ-STRÁNSKÁ, K. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Výzkumná základna, Alšovice): *Obecná a specifická kombinační schopnost Brassica oleracea L.* Sbor. ÚVTIZ — Genet a Šlecht., 15, 1979 (4): 281–291.

V práci byla hodnocena obecná kombinační schopnost 12 odrůd a specifická kombinační schopnost u 66 hybridních kombinací F_1 generace krnných košťálovin (*Brassica oleracea* L.). Analýza rozptylu potvrdila průkazné rozdíly jak v obecné, tak i ve specifické kombinační schopnosti u všech devíti sledovaných znaků. Kladnou a vysokou obecnou kombinační schopnost u výšky rostliny a výšky stonku v rámci variety *medullosa* měly rodičovské odrůdy 'Diepholzer blauer' a 'Krasa', z variety *acephala* odrůda 'Fólia'; u šířky stonku u variety *medullosa* měly vysokou kombinační schopnost odrůdy 'Krasa', 'Gültzower grüner' a 'Miln's Marrow Stem Kale'. Záporná a nízká hodnota obecné kombinační schopnosti byla u tohoto znaku nalezena u odrůdy 'Diepholzer blauer'. Počet listů vykazoval dobrou obecnou kombinační schopnost opět u odrůdy 'Diepholzer blauer'. Hmotnost listů vykazovala dobrou obecnou kombinační schopnost u odrůdy 'Cavalier' (var. *acephala*), hmotnost stonku u 'Krasa' a 'Diepholzer blauer' (var. *medullosa*) a celkový výnos u odrůd 'Krasa' a 'Gültzower grüner' (var. *medullosa*). Nejlepší specifickou kombinační schopnost ve výšce rostliny měli rodiče v hybridní kombinaci 'Diepholzer blauer' × Chou branchu du Poitou', ve výšce stonku 'Diepholzer blauer' × 'Cavalier' a šířce stonku 'Miln's Marrow Stem Kale' × 'Fólia'; v počtu listů na rostlině 'Diepholzer blauer' × 'Cavalier', v celkovém počtu listů 'Gültzower grüner' × 'Fólia' a 'Diepholzer blauer' × 'Cavalier', v hmotnosti listů 'Moellier blanc' × 'Fourrager de la Sarthe', v hmotnosti stonku 'Miln's Marrow Stem Kale' × 'Fólia', v celkovém výnosu 'Miln's Marrow Stem Kale' × 'Fólia' a 'Diepholzer blauer' × Chou branchu du Poitou'. V těchto kombinacích byla zaznamenána také vysoká heteróze.

Brassica oleracea L.; variety; kvantitativní znaky; variance kombinačních schopností

Předpokladem studia kombinačních schopností je použití dialelního křížení a pro jejich hodnocení byla vypracována celá řada matematických postupů (Sprague a Tatum, 1942; Griffing, 1956; Hayman, 1960; Smoček, 1969; Vlach a Hýža, 1973).

Předmětem této práce bylo zhodnocení 12 rodičů u *B. oleracea* L., šest variety *medullosa* Thellg. a šest variety *acephala* Helm. s ohledem na obecnou a specifickou kombinační schopnost u devíti hospodářsky důležitých znaků.

MATERIÁL A METODY

K zhodnocení kombinačních schopností jsme použili 66 hybridních kombinací F_1 generace. Rodičovskými odrůdami byly z variety *medullosa* 'Miln's Marrow Stem Kale', 'Moellier blanc', 'Markstammkohl hoher grüner', 'Gültzower grüner', 'Krasa', 'Diepholzer blauer' a z variety *acephala* 'Kapusta běžně pěstovaná', 'Fólia', 'Cavalier', 'Fourrager de la Sarthe', 'Chou branchu du Poitou', 'Cauler de Flandre'.

Rodiče jsme společně s F_1 generací vysázeli na pole ve čtyřech opakováních po 10 rostlinách do sponu 60 × 40 cm ve znáhodněných blocích. Při hodnocení znaků jsme použili běžné metodiky

(Schwammenhöferová, 1979). Bylo sledováno celkem devět kvantitativních znaků (výška rostliny, výška stonku, šířka stonku, počet listů na rostlině, počet listů odpadlých, celkový počet listů, hmotnost listů, hmotnost stonku a celkový výnos). Pro každý znak jsme takto získali 2640 hodnot (66×40). Průměrnou hodnotu každého znaku, která charakterizovala jednotlivé F_1 generace, jsme získali ze 40 měření, event. vážení. Tyto průměrné hodnoty jsme použili při hodnocení kombinační schopnosti, jednotlivé hodnoty pro výpočet úplné analýzy variance. Odhad obecné kombinační schopnosti i -tého rodiče ($\hat{g}_i$) byl vypočítán podle rovnice

$$\hat{g}_i = \frac{1}{p(p-2)} [pX_i - 2X_{..}]$$

Odhad specifické kombinační schopnosti i - a j -tého rodiče v kombinaci byl vypočítán podle rovnice

$$\hat{s}_{ij} = x_{ij} - \frac{1}{p-2} (X_i + X_j) + \frac{2}{(p-1)(p-2)} X_{..}$$

I. Analýza variance obecné (g. c. a.) a specifické (s. c. a.) kombinační schopnosti sledovaných znaků dvanácti rodičů dialelního křížení – Variance analysis of general (g. c. a.) and specific (s. c. a.) combining ability of followed characters of 12 parents in diallel crossing

Znak	g.c.a.	s.c.a.	Chyba	g.c.a./s.c.a.
Výška rostliny	198,36**	47,19**	1,26	4,20 : 1
Výška stonku	422,94**	47,93**	1,22	8,82 : 1
Šířka stonku	253,10**	32,19**	0,65	7,86 : 1
Počet listů na rostlině	22,19*	9,43**	0,15	2,35 : 1
Počet listů odpadlých	20,64**	3,04**	0,05	6,79 : 1
Celkový počet listů	64,25**	17,84**	0,27	3,60 : 1
Hmotnost listů	165,09**	50,45**	0,67	3,27 : 1
Hmotnost stonku	418,70**	50,44**	0,62	8,30 : 1
Celkový výnos	353,25*	140,52**	1,30	2,51 : 1

* variance průkazná při $P = 0,05$

** variance průkazná při $P = 0,01$

II. Odhady obecných kombinačních schopností ($\hat{g}_i$) dvanácti rodičů – Estimates of

Znak	1	2	3	4	5
Výška rostliny	-0,88	-1,47	+1,65	+1,93	+4,68
Výška stonku	+2,93	-2,49	+2,42	+0,52	+4,99
Šířka stonku	+5,87	+4,69	+2,39	+6,74	+6,14
Počet listů na rostlině	-1,48	-2,31	-2,30	+1,48	+0,40
Počet listů odpadlých	-1,00	-1,44	-1,15	+0,44	-0,42
Celkový počet listů	-2,48	-3,75	-3,45	+1,92	-0,02
Hmotnost listů	-0,78	+0,09	-0,84	+0,63	-0,10
Hmotnost stonku	+1,94	+1,06	+0,14	+1,70	+3,17
Celkový výnos	+1,16	+1,16	-0,70	+2,33	+3,07

S. E. = střední chyba rozdílů výběrových průměrů

Rodiče: 1 Miln's Marrow Stem Kale 4 Gültzower grüner
 2 Moellier blanc 5 Krasa
 3 Markstammkohl hoher grüner 6 Diepholzer blauer

Střední chyby rozdílů výběrových průměrů byly vypočítány ze vzorců

$$S. E. = \sqrt{\frac{2}{p-2} \hat{\sigma}^2} \quad \text{pro obecnou kombinační schopnost}$$

$$S. E. = \sqrt{\frac{2(p-3)}{p-2} \hat{\sigma}^2} \quad \text{pro specifickou kombinační schopnost}$$

podle Griffingovy čtvrté metody (Griffing, 1956).

VÝSLEDKY

U obecné kombinační schopnosti byly v F_1 generaci nalezeny průkazné rozdíly u počtu listů na rostlině a celkového výnosu, vysoce průkazné rozdíly u ostatních sledovaných znaků. Z toho vyplývá, že celková proměnlivost sledovaných znaků je vázána na obecnou kombinační schopnost. Specifická kombinační schopnost se projevila výrazně rovněž u všech sledovaných znaků, přestože vypočítané hodnoty jsou podstatně nižší než u obecné kombinační schopnosti. Poměr mezi obecnou a specifickou kombinační schopností v poslední řádce tab. I ukazuje spíše na převahu neaditivního působení genů, zejména u výšky rostliny, počtu listů na rostlině, celkového počtu listů, hmotnosti listů a celkového výnosu.

Informaci o kombinační schopnosti nám poskytuje hodnota $\hat{g}_i$ a znaménko tohoto parametru ukazuje na to, zda se jedná o pozitivní či negativní účinnost. Jak je patrné z tab. II, dobrou kombinační schopnost při hodnocení výšky rostliny mají v rámci variety *medullosa* odrůdy 'Diepholzer blauer' a 'Krasa', u variety *acephala* odrůda 'Fólia'. Totéž platí i pro výšku stonku. Naopak u šířky stonku $\hat{g}_i$ hodnota pro odrůdu 'Diepholzer blauer' je nízká a navíc záporná, což se projevuje nepříznivě, je-li tato odrůda v sérii křížení jako konstantní rodič. Na druhé straně byla nalezena vysoká kladná hodnota $\hat{g}_i$ pro šířku stonku u odrůd 'Krasa', 'Gültzower grüner' a 'Milm's Marrow Stem Kale' a tito rodiče se dobře uplatňují v celé sérii křížení. Nejlepší kombinační schopnost ze všech rodičů v počtu listů má odrůda 'Diepholzer blauer'. V hmotnosti listů byla poměrně

general combining abilities ($\hat{g}_i$) of twelve parents

6	7	8	9	10	11	12	S. E.
+ 9,55	-4,56	+ 3,75	- 4,53	-5,33	-2,90	-1,90	0,50
+12,58	-6,14	+5,56	-10,55	-7,04	-5,22	+2,36	0,49
- 1,06	-0,27	-2,63	- 4,35	-4,43	-5,89	-7,20	0,36
+ 1,45	+1,73	-0,02	+ 1,37	-0,26	-1,07	+1,02	0,17
+ 4,41	+0,22	+0,07	- 0,87	-0,57	-0,32	+0,50	0,10
+ 5,86	+1,95	+0,05	+ 0,50	-0,83	-1,39	+1,52	0,23
- 2,92	+1,03	+0,60	+ 2,15	+1,14	-0,37	-0,63	0,12
+ 2,18	-0,56	-0,09	- 2,05	-2,53	-2,82	-2,15	0,11
- 0,74	+0,47	+0,51	+ 0,11	-1,39	-3,19	-2,78	0,16

7 Kapusta běžně pěstovaná
8 Fólia
9 Cavalier

10 Fourrager de la Sarthe
11 Chou branchu du Poitou
12 Caulet de Flandre

III. Odhad specifických kombináčních schopností ($\hat{s}_{ij}$) dvanácti rodičů v šedesáti šesti hybridních kombinacích F_1 — Estimate of specific combining abilities (s_{ij}) of twelve parents in 66 hybrid combinations F_1

Číslo rodiče	Znak	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	A	-8,65	+3,38	+4,03	+0,88	-6,34	+1,14	+0,41	+6,88	-0,89	-12,35	+11,51
	B	-4,21	+5,14*	+1,73	+11,42**	-5,28*	-8,24*	+3,17*	+1,09	+0,34	-12,23	+7,08*
	C	-3,42*	-4,27	-4,44*	-6,74	-7,64	+4,38**	+20,13**	+8,97**	-5,55	-3,91	+2,47
2	A		+4,02	+6,74	-10,38	-7,74	+1,13	+10,70**	+11,40	+1,56	-6,93	-1,85
	B		+5,08	+3,87	-4,27	-5,76	+5,83	+8,38*	+8,35	+3,10	-5,12	-9,06
	C		-3,10	+1,80**	+1,12**	-1,30	+2,13	-3,24	+1,41	+5,02	+2,12	-2,55
3	A			-0,25	-4,13	-13,99	+2,74	+8,15**	+2,96	+1,02	+3,40	-5,30
	B			-5,61	-1,62	-10,96	-0,40	+4,85**	+2,35	-1,70	+6,81	-3,94
	C			+17,77**	-6,66	+1,95	+4,71	-3,69	+1,61	-2,41	-0,01	-5,90
4	A				+1,59	+8,60**	-0,17	+8,30	-1,16	-8,40	-4,46	+1,77
	B				+0,90	+15,73**	-3,75	+4,87	+3,44	-8,01	-5,19	+1,75
	C				+9,52**	-1,30	-1,19	-2,27	-8,76	-2,53	-6,98	-1,62
5	A					+1,35**	-3,67	+0,52	-3,21	+8,85	-1,74	+9,95
	B					+6,90**	-0,95	-7,79	-12,45	+8,23	+0,24	-0,61
	C					-0,54	-4,62	+1,28	+2,16	+3,52	+1,92	-0,95
6	A						-2,04*	+3,45**	+0,11	-4,38	+20,03**	+0,94
	B						+2,49	-1,96**	+21,87	-10,08	+11,20**	-4,52
	C						-0,47	-0,32	-1,49	-0,41	+6,92	+4,60
7	A							+0,74	-3,59	-3,16	+5,44	+3,44
	B							+5,21	-12,63	-1,89	+5,21	+9,11
	C							-4,95	+0,17	+0,93	-0,25	-0,84
8	A								-4,68	+3,70	-4,06	-10,67
	B								-0,18	+5,49	-5,76	-6,54
	C								-9,75	+3,56	+0,34	-1,10
9	A									-3,69	+1,45	-6,49
	B									+5,62	+1,30	+2,48
	C									+0,73	+0,28	+4,67
10	A										+3,93	+1,43
	B										+2,11	-2,11
	C										-2,26	-0,60
11	A											-4,72
	B											+3,14
	C											+1,81

S. E. pro výšku rostliny (A) = 1,51
 pro výšku stonku (B) = 1,48
 pro šířku stonku (C) = 1,08

* průkazně lepší hybridní kombinace ve srovnání s celkovým průměrem znaku
 ** vysoce průkazně

Číslo rodiče	Znak	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	D	-0,33	+1,16	+1,45	+3,35	-0,18	+2,00	-1,96	-2,96	-1,66	-3,02	+2,15
	E	+0,42	+1,73	+0,66	-0,14	+0,01	-1,38	+0,25	-0,22	+0,08	-1,87	+0,59
	F	+0,09	+2,89	+2,11	+3,21	-0,17	+0,62	-1,71	-3,18	-1,58	-4,89	+2,74
2	D		+0,11	-1,27	-1,10	-0,57	+3,53	-0,85	-0,36	+4,67	-1,32	-2,49
	E		+0,97	+0,04	-1,70	+0,06**	+0,13	-0,27	+1,09	-0,01	-0,66	+0,04
	F		+1,08	-1,23	-2,80	-0,51	+3,66	-1,12	+0,73	+4,66	-1,98	-2,45
3	D			-1,83	-2,06	-3,28	-1,85	+3,71	+3,31	+1,31	-0,13	-0,45
	E			-0,11	+0,29	-3,38	-0,62	+0,22	+1,70	-0,97	+0,49	-0,47
	F			-1,94	-1,77	-6,66	-2,47	+3,93	+5,01	+0,34	+0,62	-0,92
4	D				-4,02	-6,14	+1,26**	+5,78**	+3,43**	+0,71	-0,06	+0,69
	E				+0,20	-1,14	+1,25	+5,98**	-0,19	-1,17	-1,56	-3,83
	F				-3,82	-7,28	+2,51**	+11,76	+3,24*	-0,46	-1,62	-3,14
5	D					+2,42**	+5,52**	-1,99	-5,35	+1,71	+2,74	-1,23
	E					+1,02**	+1,26	-1,46	-0,07	+0,10	-0,75	+1,39
	F					+3,44**	+6,78**	-3,45	-5,42	+1,81	+1,99	+0,16
6	D						-4,17	+1,61	+8,35**	+2,08	-0,64	+0,51
	E						+0,86**	+0,54**	+2,47**	+0,76**	+0,58**	-1,64**
	F						-3,31*	+2,15**	+10,82**	+2,84**	-0,06*	-1,13**
7	D							-3,82	-5,17	+1,18	+0,32	+1,09*
	E							-2,12	-3,40	-0,12	+1,36	+2,92
	F							-5,84	-8,57	+1,06	+1,68	+4,01**
8	D								-2,11	-3,23	+0,26	+2,49*
	E								-0,21	-0,21	+0,21	+0,75
	F								-4,44	-3,44	-0,95	+3,24*
9	D									-1,61	+2,28	+0,18
	E									+0,27	+0,33	+0,48
	F									-1,34	+2,61	+0,66
10	D										-1,32	-3,84
	E										+2,32	-0,93
	F										+1,00	-4,77
11	D											+0,89
	E											+0,84
	F											+1,73

S. E. pro počet listů na rostlině (D) = 0,52
 pro počet listů odpadlých (E) = 0,30
 pro celkový počet listů (F) = 0,70

* průkazně
 ** vysoce průkazně } lepší hybridní kombinace ve srovnání s celkovým průměrem znaku

Číslo rodiče	Znak	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	G	-2,08	-0,10	-0,14	-1,93	-0,77	+4,57**	-0,46**	+3,52**	-2,59	-2,30	+2,29
	H	-2,06	+0,45*	-1,54	-3,11	-4,30	-1,43*	+7,77**	+2,39*	-2,48	-2,89	+4,34**
	I	-4,14	+0,35	-1,68	-5,04	-5,07	+6,00**	+7,31**	+5,91**	-5,07	-5,19	+6,63**
2	G		-1,83	+0,49	-3,80	-1,37	+1,59*	+3,45**	+1,20	+5,52**	-1,80	-1,36
	H		-1,08	+2,00**	-0,35**	-1,24	+1,27	+1,03	+1,74	+1,26	-0,23	-2,34
	I		-2,91	+2,49**	-4,15	-2,61	+2,86**	+4,47**	+2,95**	+6,78**	-2,03	-3,70
3	G			+2,11*	-2,37	-2,00	-1,12	+1,69*	+1,77**	+1,35*	+1,17	-0,67
	H			+2,82**	-2,55	-1,40	+1,67	+0,54	+0,50	-0,49	+0,70	-1,16
	I			+4,93**	-4,92	-3,40	+0,55	+2,23	+2,27	+0,86	+1,86	-1,82
4	G				-0,75	-2,62	+1,89**	-2,95	-0,47*	+2,35**	-0,60	+0,68
	H				+3,19**	+2,06**	+0,68	-1,76	-2,55	-1,35	-1,68	-1,88
	I				+2,44**	-0,55	+2,57**	-4,72	-3,02	+1,01	-2,28	-1,20
5	G					+1,72	+0,93*	+2,32*	+0,61*	+1,12*	+2,62*	-0,46
	H					+0,24**	-1,02	-1,44	-1,09	+2,20*	+1,88*	+2,05**
	I					+1,95**	-0,09*	+0,88**	-0,48	+3,32**	+4,50**	+1,59
6	G						-2,86	+0,86	-0,32	+1,12	+2,71	+3,52
	H						-1,66	+0,55*	+2,39*	-0,80*	+3,62**	+0,54
	I						-4,52	+1,41	+2,07	+0,32	+6,32	+4,07
7	G							-1,21	-0,45*	-0,30*	-1,61	-1,44
	H							-0,63	-1,13	+0,47	-0,55	-0,51
	I							-1,84	-1,58	+0,17	-2,16	-1,95
8	G								-3,22	-1,79	+0,70	+0,62
	H								-3,15	+0,65	-0,99	-2,56
	I								-6,37	-1,14	-0,28	-1,94
9	G									-3,36	+1,73**	-1,01
	H									+0,37	-0,56	+1,09
	I									-3,00	+1,17	+0,07
10	G										-1,93	-1,48
	H										+0,22	-0,05
	I										-1,71	-1,53
11	G											-0,69
	H											+0,48
	I											-0,21

S. E. pro hmotnost listů (G) = 0,35
 pro hmotnost stonku (H) = 0,33
 pro celkový výnos (I) = 0,48

* průkazně
 ** vysoce průkazně
 } lepší hybridní kombinace ve srovnání s celkovým průměrem znaku

vysoká a současně kladná hodnota $\hat{g}_i$ stanovena u odrůd var. *acephala* 'Cavalier', tedy u listového typu, v hmotnosti stonku u odrůdy 'Krasa' a 'Diepholzer blauer'. V celkovém výnosu měly nejvyšší obecnou kombinační schopnost odrůdy 'Krasa' a 'Gültzower grüner'.

Nejlepší specifickou kombinační schopnost (tab. III) ve výšce rostliny měli rodiče v hybridní kombinaci 'Diepholzer blauer' × Chou branchu du Poitou', ve výšce stonku 'Diepholzer blauer' × Cavalier' a šířce stonku 'Miln's Marrow Stem Kale' × Folia'. V počtu listů na rostlině 'Diepholzer blauer' × Cavalier' a v celkovém počtu listů 'Gültzower grüner' × Folia' a 'Diepholzer blauer' × Cavalier'. V hmotnosti listů 'Moellier blanc' × Fourrager de la Sarthe', v hmotnosti stonku 'Miln's Marrow Stem Kale' × Folia' a v celkovém výnosu 'Miln's Marrow Stem Kale' × Folia' a 'Diepholzer blauer' × Chou branchu du Poitou'.

Srovnání kombinačních schopností rodičů, které požaduje šlechtitel, může být jednoduše provedeno pomocí relativních hodnot $\hat{g}_i$. Otázkou však zůstává, jakým způsobem je možné srovnávat průměrnou specifickou kombinační schopnost série kombinací křížení s jedním rodičem se skupinou hybridních kombinací s druhým konstantním rodičem. Srovnání můžeme udělat odhadem variance specifické kombinační schopnosti $\hat{\sigma}_{si}^2$ (tab. IV), kde

$$\hat{\sigma}_{si}^2 = \frac{1}{p-1} \sum \hat{s}_{ij}^2 - \frac{p-3}{p-2} \hat{\sigma}^2$$

Variance obecné kombinační schopnosti $\hat{\sigma}_{gi}^2$ i-tého rodiče je

$$\hat{\sigma}_{gi}^2 = (\hat{g}_i)^2 - \frac{p-1}{p(p-2)} \hat{\sigma}^2 \text{ (Smoček, 1969).}$$

Vysoké hodnoty $\hat{\sigma}_{gi}^2$ některých odrůd ve srovnání s hodnotami $\hat{\sigma}_{si}^2$ jednotlivých sledovaných znaků potvrzují, že rodiče přenášejí tyto vlastnosti prakticky na všechny F_1 kombinace:

výšku rostliny	— 'Diepholzer blauer', 'Fourrager de la Sarthe', 'Kapusta běžně pěstovaná'
výšku stonku	— 'Diepholzer blauer', 'Cavalier', 'Fourrager de la Sarthe'
šířku stonku	— 'Moellier blanc', 'Krasa', 'Fourrager de la Sarthe', 'Chou branchu du Poitou', 'Caulet de Flandre'
počet listů	— 'Diepholzer blauer'
hmotnost listů	— 'Krasa', 'Cavalier', 'Fourrager de la Sarthe', 'Chou branchu du Poitou', 'Caulet de Flandre'.

V ostatních případech, kdy hodnoty $\hat{\sigma}_{si}^2$ byly podstatně vyšší než $\hat{\sigma}_{gi}^2$, lze očekávat, že na výši jednotlivých sledovaných znaků se budou podílet i ostatní rodiče, kteří byli vzati do kombinací křížení.

DISKUSE

Hodnocení kombinační schopnosti podle Sprague a Tatum (1942) u systému dialelního křížení umožňuje odhadnout podíl aditivních i neaditivních genových účinků na celkové genetické proměnlivosti a vybrat vhodné rodičovské partnery pro kombinační křížení. Platnost dosažených závěrů potvrzuje Griffingův model I., podle kterého nejsou rodiče považováni za reprezentativní výběr, charakterizující populaci obecně, neboť

IV. Odhady variance obecné ($\hat{\sigma}_{gi}^2$) a specifické ($\hat{\sigma}_{si}^2$) kombinační schopnosti a) šesti — Estimates of general ($\hat{\sigma}_{gi}^2$) and specific ($\hat{\sigma}_{si}^2$) combining ability variance a) of *acephala* variety

Znak	Číslo rodiče	$\hat{\sigma}_{gi}^2$	$\hat{\sigma}_{si}^2$	Číslo rodiče	$\hat{\sigma}_{gi}^2$	$\hat{\sigma}_{si}^2$
Výška rostliny	1	+ 0,65	+ 46,67	4	+ 3,60	+ 29,08
Výška stonku		+ 8,47	+ 47,34		+ 0,16	+ 43,05
Šířka stonku		+ 34,40	+ 70,46		+ 45,37	+ 57,21
Počet listů na rostlině		+ 2,18	+ 4,65		+ 2,18	+ 10,73
Počet listů odpadlých		+ 1,00	+ 0,90		+ 0,19	+ 5,71
Celkový počet listů		+ 6,13	+ 6,81		+ 3,67	+ 24,27
Hmotnost listů		+ 6,04	+ 58,87		+ 3,90	+ 30,39
Hmotnost stonku	2	+ 37,49	+ 135,76	5	+ 28,75	+ 46,41
Celkový výnos		+ 13,26	+ 290,82		+ 54,01	+ 84,05
Výška rostliny		+ 2,04	+ 59,24		+ 21,78	+ 32,30
Výška stonku		+ 6,09	+ 39,08		+ 24,79	+ 47,31
Šířka stonku		+ 21,94	+ 7,48		+ 37,64	+ 22,07
Počet listů na rostlině		+ 5,33	+ 4,49		+ 0,15	+ 11,23
Počet listů odpadlých		+ 2,07	+ 0,52		+ 0,18	+ 0,98
Celkový počet listů		+ 14,04	+ 5,52		- 0,02	+ 13,98
Hmotnost listů	3	+ 0,02	+ 75,04	6	+ 0,04	+ 41,61
Hmotnost stonku		+ 11,27	+ 23,31		+ 100,38	+ 42,84
Celkový výnos		+ 13,25	+ 155,27		+ 94,15	+ 110,20
Výška rostliny		+ 2,60	+ 35,25		+ 91,08	+ 79,76
Výška stonku		+ 5,75	+ 28,94		+ 158,15	+ 120,10
Šířka stonku		+ 5,65	+ 46,49		+ 1,06	+ 13,17
Počet listů na rostlině		+ 5,28	+ 4,84		+ 2,09	+ 14,80
Počet listů odpadlých		+ 1,32	+ 1,97		+ 19,45	+ 2,40
Celkový počet listů		+ 11,88	+ 10,64		+ 34,32	+ 24,91
Hmotnost listů		+ 6,99	+ 27,68		+ 85,37	+ 45,64
Hmotnost stonku		+ 0,15	+ 22,62		+ 47,45	+ 48,51
Celkový výnos		+ 4,72	+ 85,43		+ 5,40	+ 130,27

Rodiče: 1 — Miln's Marrow Stem Kale 4 — Gültzower grüner
 2 — Moellier blanc 5 — Krasa
 3 — Markstammkohl hoher grüner 6 — Diepholzer blauer

snahou šlechtitele je vybrat rodiče a hybridní kombinace s nejvhodnější schopností v daném směru, závislém na sledovaném znaku (Smoček, 1969).

Metodu odhadu obecné a specifické kombinační schopnosti lze aplikovat i u krmných košťálovin. Jak je patrné z výše uvedených výsledků, byly potvrzeny naše dřívější předpoklady o tom, které z uvedených odrůd budou mít dobrou obecnou kombinační schopnost ('Diepholzer blauer', 'Krasa', 'Cavalier', 'Fólia') a které hybridní kombinace jsou s ohledem na praktické šlechtění nejnadějnější ('Diepholzer blauer' × 'Cavalier', 'Moellier blanc' × 'Fourrager de la Sarthe', 'Miln's Marrow Stem Kale' × 'Fólia', 'Diepholzer blauer' × 'Chou branchu du Poitou'), v nichž byl pozorován také u většiny znaků heterozní efekt. Tyto rodičovské odrůdy předávaly také do dalších generací dispozici pro zvýšený obsah nutričních hodnot, jmenovitě dusíku v sušině a bílkovin v zelené hmotě, jak bude uvedeno v dalších pracích.

Odhady kombinační schopnosti jak obecné, tak specifické, mohou být také do značné míry ovlivňovány negenetickými vlivy (Vlach a Hýža, 1973). Proto bude nutné i u to-

HAYMAN, B. I.: The Theory and Analysis of Diallel Crosses. III. Genetics, 45, 1960, s. 155-172.

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, 1968, s. 97-107.

SCHWAMMENHÖFEROVÁ-STRÁNSKÁ, K.: Zhodnocení dědivosti a heteroze kvantitativních znaků u hybridů *Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, č. 2, s. 132-138.

SMOČEK, J.: Obecná a specifická kombinační schopnost ozimé pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 5, 1969, č. 4, s. 237-244.

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.

VLACH, M. — HÝŽA, V.: Obecná a specifická kombinační schopnost jakostních znaků ozimé pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 9, 1973, č. 1, s. 33-38.

Došlo dne 22. 12. 1978

ШВАММЕНГЕФЕРОВА-СТРАНСКА, К. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Научно-исследовательская база, Алшовице): *Общая и специфическая комбинационная способность Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4): 281-291.

В работе оценена общая комбинационная способность 12 сортов и специфическая комбинационная способность у 66 гибридных комбинаций F₁ поколения кормовой капусты (*Brassica oleracea* L.) Анализ рассеяния подтвердил достоверные различия как в общей, так и в специфической комбинационной способности у всех девяти обследуемых признаков. Положительной и высокой общей комбинационной способностью у высоты растений и высоты стебля в рамках варианта *medullosa* обладали родительские сорта 'Diepholzer blauer' и 'Krasa', из варианта *acephala* сорт 'Fólia'; у толщины стебля варианта *medullosa* большой комбинационной способностью характеризовались сорта 'Krasa', 'Gültzower grüner' и 'Miln's Marrow Stem Kale'. Отрицательная и низкая величина общей комбинационной способности была у этого признака обнаружена у сорта 'Diepholzer blauer'. Число листьев отличалось хорошей общей комбинационной способностью опять у сорта 'Diepholzer blauer'. Масса листьев обладала хорошей общей комбинационной способностью у сорта 'Cavalier' (var. *acephala*), масса стебля у 'Krasa' и 'Diepholzer blauer' (var. *medullosa*) и общий урожай у сортов 'Krasa' и 'Gültzower grüner' (var. *medullosa*). Самую лучшую комбинационную способность в отношении высоты растения имели родители в гибридной комбинации 'Diepholzer blauer' × Chou branchu du Poitou', высоты стебля 'Diepholzer blauer' × Cavalier' и толщины стебля 'Miln's Marrow Stem Kale' × Fólia'; в отношении числа листьев на растение 'Diepholzer blauer' × Cavalier', общего числа листьев 'Gültzower grüner' × Fólia' и 'Diepholzer blauer' × Cavalier'; массы листьев 'Moellier blanc' × Fourrager de la Sarthe', массы стебля 'Miln's Marrow Stem Kale' × Fólia', общего урожая 'Miln's Marrow Stem Kale' × Fólia' и 'Diepholzer blauer' × Chou branchu du Poitou'. В этих комбинациях был отмечен также высокий гетерозис.

Brassica oleracea L.; варианты; количественные признаки; вариантность комбинационных способностей

SCHWAMMENHÖFEROVÁ-STRÁNSKÁ, K. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Research Station, Alšovice): *General and Specific Combining Ability of Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4): 281-291.

The general combining ability of 12 cultivars and specific combining ability of 66 hybrid combinations of the F₁ generation of *Brassica oleracea* are evaluated in this paper. Variance analysis confirmed significant differences in both general and specific combining ability in all the nine followed characters. Positive and high general combining ability in the height of plant and height of stem within the *medullosa* variety were determined in the following parental cultivars: 'Diepholzer blauer' and 'Krasa', in the variety *acephala* cultivar 'Fólia'; in stem width of variety *medullosa* high combining ability was recorded in cultivars 'Krasa', 'Gültzower grüner' and 'Miln's Marrow Stem Kale'. A negative and low value of general com-

konstantních rodičů variety *medullosa* a b) šesti konstantních rodičů variety *acephala*
 six constant parents of the *medullosa* variety and b) of six constant parents of the

Znak	Číslo rodiče	$\hat{\sigma}_{gi}^2$	$\hat{\sigma}_{si}^2$	Číslo rodiče	$\hat{\sigma}_{gi}^2$	$\hat{\sigma}_{si}^2$
Výška rostliny	7	+ 20,67	+ 8,13	10	+ 28,29	+ 21,58
Výška stonku		+ 37,59	+ 41,26		+ 49,45	+ 31,38
Šířka stonku		+ 0,01	+ 8,91		+ 19,56	+ 9,44
Počet listů na rostlině		+ 2,98	+ 11,12		+ 0,06	+ 6,35
Počet listů odpadlých		+ 0,05	+ 3,21		+ 0,32	+ 0,88
Celkový počet listů		+ 3,78	+ 20,83		+ 0,67	+ 7,20
Hmotnost listů		+ 10,48	+ 43,12		+ 13,04	+ 66,95
Hmotnost stonku	8	+ 3,05	+ 12,61	11	+ 64,11	+ 15,52
Celkový výnos		+ 2,09	+ 84,72		+ 19,16	+ 98,86
Výška rostliny		+ 15,94	+ 41,73		+ 8,29	+ 71,08
Výška stonku		+ 30,80	+ 31,43		+ 27,14	+ 44,44
Šířka stonku		+ 6,86	+ 56,39		+ 34,63	+ 12,28
Počet listů na rostlině		— 0,01	+ 9,19		+ 1,13	+ 2,53
Počet listů odpadlých		± 0,00	+ 4,98		+ 0,10	+ 1,65
Celkový počet listů		— 0,02	+ 24,91		+ 1,91	+ 4,69
Hmotnost listů	9	+ 3,53	+ 45,05	12	+ 1,32	+ 34,15
Hmotnost stonku		+ 0,02	+ 84,92		+ 79,25	+ 29,61
Celkový výnos		+ 2,48	+ 151,29		+ 101,54	+ 107,87
Výška rostliny		+ 20,40	+ 27,90		+ 3,49	+ 44,78
Výška stonku		+ 111,19	+ 90,95		+ 5,46	+ 30,68
Šířka stonku		+ 18,86	+ 28,03		+ 51,78	+ 9,36
Počet listů na rostlině		+ 1,87	+ 16,76		+ 1,03	+ 3,48
Počet listů odpadlých	9	+ 0,76	+ 2,72	12	+ 0,25	+ 3,03
Celkový počet listů		+ 0,23	+ 29,95		+ 2,29	+ 7,59
Hmotnost listů		+ 46,24	+ 42,92		+ 3,89	+ 26,16
Hmotnost stonku		+ 41,80	+ 34,63		+ 46,16	+ 41,35
Celkový výnos		— 0,01	+ 114,57		+ 77,09	+ 90,24

7 — Kapusta běžně pěstovaná

8 — Folia

9 — Cavalier

10 — Fourrager de la Sarthe

11 — Chou branchu du Poitou

12 — Caulet de Flandre

hoto pokusného materiálu dělat konečné závěry teprve na základě studia dalších hybridních generací.

Ostatní výsledky byly potvrzeny závěry Johnstona (1968), který zjistil, že u krmných košťálovin je u hmotnosti listů kombinační schopnost vysoká a stejně tak je vysoká i specifická kombinační schopnost jednotlivých hybridních kombinací. To znamená, že po předběžné selekci na vysokou obecnou kombinační schopnost je třeba se zaměřit na podrobné testy specifické kombinační schopnosti. Intervarietální křížení vykazovala, shodně s Johnstonem (1968), vyšší heterozí, což svědčí o tom, že linie je třeba odvozovat ze širšího základu morfologicky odlišných či regionálně adaptovaných variet.

Literatura

GRIFFING, B.: Concept of General and Specific Combining Ability in relation to Diallel Crossing Systems. Aust. J. biol. Sci., 9, 1956, s. 463-493.

binning ability of this trait was found in cultivar 'Diepholzer blauer'. Leaf number showed good general combining ability again in the 'Diepholzer blauer' cultivar. Leaf weight showed good general combining ability in cultivar 'Cavalier' (var. *acephala*), stem weight in 'Krasa' and 'Diepholzer blauer' (var. *medullosa*) and the total yield in cultivars 'Krasa' and 'Gültzower grüner' (var. *medullosa*). Best specific combining ability in plant height was found in parents in the hybrid combination 'Diepholzer blauer' X 'Chou branchu du Poitou', in stem height 'Diepholzer blauer' X 'Cavalier' and in stem width 'Miln's Marrow Stem Kale' X 'Fólia'; in number of leaves per plant 'Diepholzer blauer' X 'Cavalier', in total number of leaves 'Gültzower grüner' X 'Fólia' and 'Diepholzer blauer' X 'Cavalier'; in weight of leaves 'Moellier blanc' X 'Fourrager de la Sarthe', in weight of stem 'Miln's Marrow Stem Kale' X 'Fólia', in total yield 'Miln's Marrow Stem Kale' X 'Fólia' and 'Diepholzer blauer' X 'Chou branchu du Poitou'. Also high heterosis was recorded in these combinations.

Brassica oleracea L.; varieties; quantitative characters; variance of combining abilities

SCHWAMMENHÖFEROVÁ-STRÁNSKÁ, K. (Institut für Experimentalbotanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften — Forschungsbasis, Alšovice): *Allgemeine und spezifische Kombinationsfähigkeit der Brassica oleracea* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 281-291.

In der Arbeit wurde die allgemeine Kombinationsfähigkeit von 12 Sorten und spezifische Kombinationsfähigkeit bei 66 hybriden Kombinationen der F₁-Generation der Futterstrunkgewächse (*Brassica oleracea* L.) bewertet. Die Analyse der Streuung bestätigte nachweisbare Unterschiede sowohl in der allgemeinen, als auch in der spezifischen Kombinationsfähigkeit bei allen neun untersuchten Merkmalen. Eine positive und hohe allgemeine Kombinationsfähigkeit bei der Pflanzenhöhe und bei der Höhe des Stengels im Rahmen der Varietät *medullosa* wiesen die Elternsorten 'Diepholzer blauer' und 'Krasa', von der Varietät *acephala* die Sorte 'Fólia' auf; hinsichtlich der Breite des Stengels bei der Varietät *medullosa* erreichten eine hohe Kombinationsfähigkeit die Sorten 'Krasa', 'Gültzower grüner', und 'Miln's Marrow Stem Kale'. Ein negativer und niedriger Wert der allgemeinen Kombinationsfähigkeit wurde bei diesem Merkmal bei der Sorte 'Diepholzer blauer' festgestellt. Die Blätteranzahl wies eine gute allgemeine Kombinationsfähigkeit wiederum bei der Sorte 'Diepholzer blauer' auf. Die Blattmasse wies eine gute allgemeine Kombinationsfähigkeit bei der Sorte 'Cavalier' (var. *acephala*), eine Stengelmasse bei 'Krasa' und 'Diepholzer blauer' (var. *medullosa*) und der Gesamtertrag bei den Sorten 'Krasa' und 'Gültzower grüner' (var. *medullosa*) auf. Die beste spezifische Kombinationsfähigkeit hinsichtlich der Pflanzenhöhe erreichten die Elternpflanzen in der Hybridenkombination 'Diepholzer blauer' X 'Chou branchu du Poitou', hinsichtlich der Stengelhöhe 'Diepholzer blauer' X 'Cavalier' und hinsichtlich der Breite des Stengels 'Miln's Marrow Stem Kale' X 'Fólia', hinsichtlich der Anzahl der Blätter je Pflanze 'Diepholzer blauer' X 'Cavalier', der gesamte Blätteranzahl 'Gültzower grüner' X 'Fólia' und 'Diepholzer blauer' X 'Cavalier'; hinsichtlich der Blattmasse 'Moellier blanc' X 'Fourrager de la Sarthe', der Stengelmasse 'Miln's Marrow Stem Kale' X 'Fólia' des Gesamtertrages 'Miln's Marrow Stem Kale' X 'Fólia' und 'Diepholzer blauer' X 'Chou branchu du Poitou'. In diesen Kombinationen wurde auch eine hohe Heterosis verzeichnet.

Brassica oleracea L.; Varietäten; quantitative Merkmale; Varianz der Kombinationsfähigkeiten

Adresa autorky:

RNDr. Květuše Schwammenhöferová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, oddělení teoretických základů šlechtitelských metod, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6 - Dejvice

RECENZE

GENETICKÝ A MOLEKULÁRNÍ ZÁKLAD ROSTLINNÉ PATOGENEZE

VANDERPLANK, J. E.: *Genetic and molecular basis of plant pathogenesis*. Berlin-Heidelberg-New York, Springer Verlag 1978.

Autor v této knize aplikuje nové poznatky z molekulární genetiky na rostlinnou patogenezí a snaží se na jejím základě vysvětlit kompatibilní a inkompatibilní vztah hostitel-parazit, tedy podstatu rezistence. Základní roli v tomto vztahu připisuje bílkovinám a zdůrazňuje význam jejich změn, polymerizace vlivem různých teplot, pro vztah hostitel-parazit. Kromě tohoto biochemického aspektu rozvádí Vanderplank i analýzu vztahu hostitel-parazit z hlediska genetiky populací. Dále rozvíjí svůj již dříve publikovaný koncept rezistence vertikální a horizontální a uvádí hypotézu, vysvětlující funkci těchto dvou systémů na molekulární úrovni.

Autor se v jednotlivých kapitolách podrobně zabývá těmito tématy: Změny v rezistenci hostitele a patogenitě parazita; Hypotéza „gen proti genu“ a hypotéza „bílkovina proti bílkovině“; Funkce teplot a jiných faktorů v hypotéze „bílkovina proti bílkovině“; Společné antigenní struktury hostitele a patogena; Makromolekuly ve vztahu k hypotéze „gen proti genu“; Populační genetika patogena; Horizontální rezistence k chorobám; Selektivní patotoxiny a specifita vztahu hostitel-patogen; Molekulární hypotéza vertikální a horizontální rezistence; Biotrofní, nekrotrofní a symbiotické vztahy.

Autorův přístup k těmto tématům je nekonvenční a opět potvrzuje jeho vynikající schopnost vytvářet nové půdní koncepty a hypotézy. Kniha upoutá svým originálním pojetím i přehledným srozumitelným zpracováním této složité problematiky všechny fytopatogeny, šlechtitele a biology, kteří mají zájem o biochemii a genetiku vztahu hostitel-parazit.

Ing. P. Bartoš, CSc.

HETERÓZNÍ EFEKTY PŘI UDRŽOVACÍM ŠLECHTĚNÍ VOJTĚŠKY KMENOVÝM ZPŮSOBEM SE ZKOUŠENÍM POTOMSTEV

O. Chloupek

CHLOUPEK, O. (Šlechtitelská stanice, Želešice): *Heterózní efekty při udržovacím šlechtění vojtěšky kmenovým způsobem se zkoušením potomstev*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 293-300.

V pokusu se třemi geneticky následnými stupni odrůdy 'Palava' ve dvou variantách s různým počtem sečí byl odhadován vliv heteróze na výnos píce. Získané výsledky jsou konfrontovány se starším ročníkem obdobného pokusu. Průkazný heterózní efekt pro výnos čerstvé hmoty ve výši asi 8,5 % vznikl v potomstvu vysoce příbuzných, výnosově neodlišných, ale částečně inzuchtovaných potomstev kmenů. Podstata tohoto heterózního efektu spočívala v rychlejším obrůstání a vyšší výšce rostlin v obou variantách a hustším porostu při vyšším počtu sečí. Heterózní efekt se projevil i ve vyšším výnosu sušiny a výnosu hrubých proteinů. Pro výnos semene byl tento efekt hodnocen jen v jednom pokusu a byl ještě vyšší.

výnos čerstvé hmoty; výnos sušiny; výnos hrubých proteinů; počet sečí

Vojtěška je jednou z nejdůležitějších pícevin v oblastech vhodných pro její pěstování. Bohužel, právě ve výnosu píce nebyly šlechtěním dosaženy v posledních desetiletích výrazné úspěchy.

Předložená práce hodnotí na pokusech s udržovacím šlechtěním projevy heteróze při zkouškách výkonu. Na základě získaných poznatků jsou diskutovány dosažené výsledky ve šlechtění v Československu.

MATERIÁL A METODY

K rozboru jsme použili výsledky pokusu, založeného v roce 1976, v němž byly v roce 1977 a 1978 hodnoceny tři následné šlechtitelské stupně vojtěšky odrůdy 'Přerovská', 'Hodonínská' a 'Palava'. Hodnotili jsme varianty jednak se třemi, jednak se čtyřmi sečemi na píci v obou sklizňových letech. Uvedené odrůdy jsou v současné době nejrozšířenější odrůdy v Československu. Donedávna se všechny udržovaly kmenovým způsobem se zkoušením potomstev.

V podstatě základ udržovacího šlechtění tvořily kmeny. Jejich potomstvo pod označením V₁ jsme zčásti použili pro výnosové zkoušky a zčásti paralelně rozmnožili na samostatné parcele. Podle výnosových zkoušek jsme nejlepší potomstva V₁ smíchali buď pro výrobu S₀, nebo přímo S₁*. Mohlo tedy docházet k inzuchtům jak uvnitř kmene, tak i uvnitř V₁ při rozmnožování na samostatných parcelách. Projev inzuchtů lze v uvedeném schématu odhadnout jako rozdíl mezi výkonností V₁ (tj. potomstva kmenů) a S₀ (tj. potomstva V₁). Protože jsou nejvýkonnější V₁ smíchány a vysety do S₀, charakterizuje výnos S₀ průměrnou výkonnost potomstva vybraných V₁. Rozdíl

* S₁ je v tomto případě úřední označení množitelského předstupně (dříve E), pro označení generací selfu jsme použili index I.

mezi výkonností průměrné V_1 a výkonností S_0 , tedy charakterizuje nejen projev inzuchtů, který pravděpodobně výkonnost snižuje, ale mohl se uplatnit i ohlas na selekci, který pravděpodobně výkonnost zvyšuje. Vypočteme-li rozdíl mezi průměrnou výkonností vybraných V_1 a výkonností všech V_1 a budeme-li předpokládat 100% heritabilitu, můžeme odhadnout projev inzuchtů. Rozdíl mezi výkonností S_0 a S_1 představuje především projev heteróze mezi vybranými, smíchanými, ale zčásti inzuchtovanými V_1 .

Schematicky lze uvedené projevy znázornit takto (pokus z roku 1976)

Stupeň	Vysvětlení	Mezi stupni dochází k projevu	Předpokládané ovlivnění výkonnosti	Šlechtitelský proces
V_1	částečně inzuchtovaná potomstva všech kmenů	inzuchtů a ohlasu na selekci	snížení	selektce a smíchání
S_0	znovu částečně inzuchtovaná potomstva vybraných V_1 , vysetá společně		zvýšení	
S_1	přemnožená S_0	heteróze	zvýšení	přesev

Každou variantu pokusu (časté seče, normální seče) jsme založili ve třech opakováních. Velikost parcely byla 8,5 m², z toho sklizňová 7,5 m². Hodnotíme především výnos čerstvé hmoty, poněvadž se vzorky ke stanovení sušiny z jednotlivých opakování smíchávaly a nebylo možné je hodnotit analýzou variance. Obrůstání po seči jsme hodnotili devítibodovou stupnicí (1 neobrustá, obrůstá nejlépe). Podobně jsme hodnotili kompletnost (hustotu) porostu. Výšku jsme hodnotili v každé seči a je hodnocena v součtu za rok. Rovněž obrůstání jsme hodnotili na jaře a po každé seči. V tab. V jsou však uvedeny průměrné hodnoty z jednotlivých let.

VÝSLEDKY

Výsledky získané ve výnosu čerstvé hmoty (tab. I) potvrzují správnost úvahy, uvedené ve schematickém znázornění. Skutečně totiž došlo ke snížení výkonnosti mezi stupněm V_1 a S_0 a ke zvýšení mezi S_0 a S_1 .

Z tab. II je zřejmé, že mezi stupni V_1 a S_0 došlo k poklesu výnosu píce v průměru asi o 1,5 až 2 %. Z rozboru rodokmenů odrůdy 'Palava' jsme zjistili, že průměr vybraných V_1 činil 100,65 % ve výnosu píce ve srovnání se všemi V_1 ze zásevu 1973, 100,07 % ze zásevu 1974 a 101,95 % ze zásevu 1975 [v průměru všech sklizňových ročníků 1974 — 1977]. Tento selekční rozdíl není vysoký, poněvadž variabilita mezi jednotlivými V_1 nebyla vysoká a poněvadž selektce byla zaměřena především na výnos semene. V průměru však můžeme uvažovat selekční rozdíl ve výši 0,9 %. Budeme-li předpokládat 100% heritabilitu tohoto selekčního rozdílu, pak můžeme u odrůdy 'Palava' kalkulovat takto:

projev selekčního zisku + inzuchtů	−1,8 % (tab. II, prům.)
projev selekčního zisku	+0,9 % (odhad z rodokm.)
projev inzuchtů	−2,7 %

I. Výnos čerstvé hmoty ($t\ ha^{-1}$) jednotlivých stupňů — Fresh matter yield ($t\ per\ ha$) in the different grades

Odrůda	Stupeň	3 seče		4 seče	
		1. rok	2. rok	1. rok	2. rok
Přerovská	V ₁	74,76	87,96	95,73	63,07
	S ₀	73,11	85,64	98,00	64,13
	S ₁	75,16	86,71	102,40	66,93
Hodonínka	V ₁	75,64	94,13	102,80	79,07
	S ₀	71,73	93,77	101,20	75,47
	S ₁	76,09	90,57	99,20	78,27
Palava	V ₁	76,17	89,03	102,67	73,47
	S ₀	76,84	87,20	98,27	72,40
	S ₁	84,63	96,17	111,60	78,00
Průměr odrůd	V ₁	75,52	90,37	100,40	71,87
	S ₀	73,89	88,87	99,20	70,67
	S ₁	78,63	91,15	104,40	74,40
Min. průkazný rozdíl $P < 0,05$ $P < 0,01$		7,44	7,48	9,99	8,64
		9,88	9,92	13,25	11,47

II. Projevy inzuchtů a ohlasu na selekci, vyjádřené společně procentuálně ve srovnání V₁ a S₀ (V₁ = 100 %) — Manifestations of inbreeding and responses to selection expressed jointly in per cent in the comparison of V₁ and S₀ (V₁ = 100 %)

Odrůda	3 seče		4 seče	
	1. rok	2. rok	1. rok	2. rok
Přerovská	97,8	97,4	102,4	101,7
Hodonínka	94,8	99,6	98,4	95,4
Palava	100,9	97,9	95,7	98,5
Průměr odrůd	97,8	98,3	98,8	98,3

III. Průkaznost rozdílů mezi vybranými V₁ stupni odrůdy 'Palava', vyjádřená F hodnotou — The significance of differences between some V₁ grades of the 'Palava' cultivar expressed by the F value

Rok zásevu	Rok sklizeň	F hodnota pro		Tabulková hodnota	
		výnos č. hmoty	výnos semene	$P < 0,05$	$P < 0,01$
1974	1975	3,29*	0,11	2,66	4,02
	1976	0,97	0,13		
	1977	1,27			
1975	1976	0,74	3,25*	2,90	4,56
	1977	1,08	0,42		

Statisticky bylo prokázáno, že se nejedná o průkazný vliv ani selekčního zisku, ani inzuchtů. Nemá však ani smysl výběr mezi těmito příbuznými V_1 odrůdy 'Palava', poněvadž mezi nimi neexistuje průkazný výnosový rozdíl (tab. III).

Další jev, kterému chceme věnovat pozornost, je heteróze mezi stupni S_0 a S_1 (tab. IV). Z tabulky je zřejmé zvýšení výnosu mezi stupni S_0 a S_1 , pravděpodobně způsobené dobrou kombinací schopností rodičovských V_1 . U odrůdy 'Palava' se jedná o průkazné zvýšení výnosu.

IV. Projevy heteróze ve výnosu píce, vyjádřené procentuálně ve srovnání S_0 a S_1 ($S_0 = 100\%$) — Manifestations of heterosis in fodder yield expressed in per cent in the comparison of S_0 and S_1 ($S_0 = 100\%$)

Odrůda	3 seče		4 seče	
	1. rok	2. rok	1. rok	2. rok
Přerovská	102,8	101,2	104,5	104,4
Hodonínka	106,1	96,6	98,0	103,7
Palava	110,1*	110,3*	113,6**	107,7

*, ** průkaznost ($P < 0,05$), resp. vysoká průkaznost ($P < 0,01$) heteróze, vyjádřená průkazností rozdílu mezi S_0 a S_1 z analýzy variance

Ze statistického rozboru tab. I a IV bylo zjištěno, že ve variantě se třemi sečemi neexistoval průkazný rozdíl mezi výnosem V_1 všech tří odrůd. Rovněž ve stupni S_0 se nelišily výnosy odrůdy 'Palava' od obou ostatních odrůd. Přesto však ve výnosu S_1 poskytla tato odrůda průkazně vyšší výnosy, než obě další odrůdy. Vysvětlení lze hledat v existenci heterózního efektu. Došlo k němu i přesto, že se rodičovské V_1 mezi sebou průkazně nelišily (tab. III). Všimněme si proto podrobněji heterózního efektu u odrůdy 'Palava'.

V. Heterózní efekty u odrůdy 'Palava', vyjádřené procentuálně ve srovnání S_0 a S_1 ($S_0 = 100\%$) pro výšku rostlin, obrůstání a hustotu porostu — Hybrid vigours in the 'Palava' cultivar expressed in per cent in the comparison of S_0 and S_1 ($S_0 = 100\%$) for plant height, regeneration and stand density

Varianta	Výška		Obrůstání			Kompletnost	
	1. rok	2. rok	1. rok	2. rok	po 8. seči	v 7. seči	v 8. seči
3 seče	100,6	100,9	104,2	107,4	—	—	—
4 seče	104,8	102,3	112,5	113,5	135,5	103,9	122,2

Z tab. V lze soudit, že podstata heterózního efektu ve výnosu píce odrůdy 'Palava' spočívala zejména v rychlejším obrůstání na jaře a po sečích, vyšší výšce při sklizni a hustším (kompletnějším) porostu při vyšším počtu sečí.

Heteróze se vyskytovala i ve výnosu sušiny a výnosu hrubých proteinů [tab. VI]. Její výše byla přibližně stejná, jako u výnosu čerstvé hmoty. Nevyskytovala se však ani u obsahu proteinů, ani u obsahu vlákniny.

VI. Výnos sušiny, obsah a výnos hrubých proteinů za oba pokusné roky u jednotlivých stupňů odrůdy 'Palava' — Dry matter yield, content and yield of crude proteins in both experimental years in the different grades of the 'Palava' cultivar

Stupeň	Výnos suš. (t ha ⁻¹)		Obsah proteinů (%)		Výnos proteinů (t ha ⁻¹)	
	3 seče	4 seče	3 seče	4 seče	3 seče	4 seče
V ₁	33,96	32,14	20,05	26,45	6,84	8,48
S ₀	33,39	30,89	19,90	26,50	6,68	8,19
S ₁	36,02	33,92	20,05	26,85	7,29	9,09
Projevy heteróze, vyjádřené procentuálně ve srovnání S ₀ a S ₁ (S ₀ = 100 %)						
	107,9	109,8	100,8	101,3	109,1	111,0

Uvedené výsledky z pokusu, zasetého v r. 1976 byly ověřovány i ve výsledcích dřívějších pokusů. Hodnotili jsme pokus, zasetý v roce 1974, v němž byla zařazena jednotlivá potomstva kmenů odrůdy 'Palava' (V₁) a 'Palava' (S₁). Chyběl tedy stupeň S₀ a V₁ byly hodnoceny jednotlivě. Rozdíl ve výnosu S₁ a vybranými V₁ zahrnoval inzucht-heterózní efekt dohromady. Vliv ohlasu na selekci byl vyloučen, poněvadž jsme porovnávali jen vybrané V₁ a S₁ [tab. VII].

VII. Inzucht-heterózní efekty u kmenového způsobu udržovacího šlechtění odrůdy 'Palava', vyjádřené jako srovnání vybraných V₁ a S₁ (V₁ = 100 %), pokus z roku 1974 — Inbred-heterotic effects in the strain method of maintenance breeding of the 'Palava' cultivar expressed as a comparison of some V₁ and S₁ (V₁ = 100 %), 1974 experiment

Rok sklizně	Čerstvá hmota	Výnos sušiny	Výnos semene	Výška rostlin
1975	110,1	107,1	174,8	102,0
1976	108,3	105,6	113,8	102,3
1977	101,1	109,4	107,0	99,0
Průměr let	106,5	107,4	131,9	101,1

Heterózní efekt pro výnos čerstvé hmoty odrůdy 'Palava' byl tedy přibližně stejný v obou ročních zásevu (1974 i 1976). Pro ostatní ukazatele máme k dispozici pouze údaje ze tří sklizňových let z roku zásevu 1974. Inzucht-heterózní efekt zde činil v průměru let 7,4 % pro výnos sušiny a 31,9 % pro výnos semene. Zvýšení výnosu píce bylo možné zčásti vysvětlit vyšší výškou rostlin, pro niž činil tento efekt 1,1 %.

V posledních desetiletích nebylo dosaženo výrazného pokroku ve zvyšování výnosu píce vojtěšky přímým šlechtěním tam, kde nebyl zaznamenán kalamitní výskyt chorob, nebo škůdců. Svědčí o tom např. i údaje tab. I, ve které jsou srovnány výnosy československých odrůd. Odrůda 'Přerovská' byla povolena v r. 1939, 'Hodonínka' v r. 1940 a 'Palava' v r. 1967. Budeme-li srovnávat výnos píce píceňářsky výnosnější staré odrůdy ('Hodonínka') s novější odrůdou 'Palava', zjistíme, že došlo ke zvýšení výnosu šlechtěním asi o 8,5 % za 28 let. (Rozdíly v píceň produktivnosti odrůd 'Palava' a 'Hodonínka' v jiných pokusech nejsou vyšší.) Jak již bylo uvedeno, rozdíl mezi píceňářskou výnosností odrůd 'Hodonínka' a 'Palava' je pravděpodobně způsoben heterózním efektem, odhadnutým asi na 8,5 % (tab. IV).

Při pojmenování tohoto efektu, při němž dochází ke zvýšení výnosu v potomstvu inzuchtovaných rodin (V_1), jsme na rozpacích. Evidentně se jedná o následek kombinační schopnosti, avšak heteróze je většinou chápána jako „zvýšená výkonnost hybridů v první generaci po křížení“ i když „je také možné využívat kombinace morfologicky blízkých odrůd nebo linií, u nichž prakticky nevedí štěpení v dalších generacích“ (Troníčková, 1968).

Lze se tedy domnívat, že pokrok, dosažený šlechtěním vojtěšky v Československu do r. 1967 ve výnosu píce, byl docílen využitím heterózního efektu. Tento úspěch asi spočívá ve vhodné volbě rodičovských komponent odrůdy 'Palava' ('Hodonínka' a 'Flandria'), mezi nimiž pravděpodobně existovala vysoká kombinační schopnost, která se patrně stále obnovuje rekombinacemi. Je však třeba zdůraznit, že se výše tohoto efektu může v jednotlivých letech měnit tak, jak se např. mění podmínky pro cizoopylení a samoopylení aj.

Tyto československé výsledky lze srovnat i s údaji, publikovanými Dreirem et al. (1969), kteří srovnávají píceň výkonnost pěti nejlepších amerických odrůd v letech 1923 — 1925 s pěti nejlepšími odrůdami v letech 1967 — 1968. Za tuto dobu 43 let bylo docíleno zvýšení o 13,4 %. Je tedy pokrok dosažený v USA a ČSSR velmi podobný.

Poměrně vysokou hodnotu heteróze u odrůdy 'Palava' lze vysvětlit i poznatkem Rotiliho (1976), podle něhož se obecná i specifická kombinační schopnost zvyšovala po inzucht. Z našich výsledků však nelze soudit, že by heterózní efekt byl vyšší u odrůdy, která vykazala vyšší inzuchtní depresi. Zajímavý je poznatek, že tento heterózní efekt vznikal v potomstvu vysoce příbuzných, výnosově neodlišných, ale částečně inzuchtovaných potomstev kmenů ($=V_1$). Obdobné výsledky s jíllem mnohokvětým publikoval Rod (1974), v jehož pokusech umožnilo křížení inzuchtovaných rodin s dobrou kombinační schopností dosažení vyšší výkonnosti, než křížení meziodrůdové.

Index inzuchtů však zřejmě nebyl příliš vysoký, poněvadž se jednalo pouze o křížení mezi příbuznými rostlinami v generaci F_1 a následné generaci. Svědčí o tom i nízká inzuchtní deprese, odhadnutá u odrůdy 'Palava' asi na 2,7 %. Busbice et al. (1972) uvádějí přehled literatury o vlivu inzuchtů na píceň produktivnost. Podle těchto údajů došlo v I_1 generaci z volného opylení ke snížení výnosu o 7 až 8 %.

Uvedený způsob udržovacího šlechtění je tedy vlastně založen na zkoušení potomstev částečně inzuchtovaných. Je to jeden ze šlechtitelských postupů, úspěšně použitý např. při vyšlechtění amerických odrůd 'Apex' 'Titan', 'Victoria', '183', 'Apalachee' aj. (Sherwood et al., 1967). Z teoretického hlediska jsou nejlepšími rodiči pro syntetické odrůdy takoví, jejichž potomstvo poskytuje vysoký výnos po selfu i po křížení, tedy takoví, kteří vykazují jak aditivní, tak neaditivní genovou složku (Busbice, 1970).

Literatura

- BUSBICE, T. H.: Predicting yield of synthetics varieties. *Crop Sci.*, 10, 1970, s. 265-269.
- BUSBICE, T. H. — HILL, R. R. jr. — CARNAHAN, H. L.: Genetics and breeding procedures. In: HANSON, C. H.: Alfalfa. ASA Madison 1972.
- DREIER, A. F. — KEHR, W. R. — GRABOUSKI, P. H. — ANDERSON, F. N. — SCHWARTZ, E. J.: Nebraska Agr. Exp. Sta. Circ., 136, 1969, 41 s. (cit. ELLIOT, JOHNSON, SCHONHORST: 1972).
- ELLIOT, F. C. — JOHNSON, I. J. — SCHONHORST, M. H.: Breeding for forage yield and quality. In: HANSON, C. H.: Alfalfa. ASA Madison 1972.
- ROD, J.: Perspektivy meziodrůdové hybridizace jílku mnohokvětého. Sbor. ÚVTI-Genet. a Šlecht., 10, 1974, s. 115-127.
- ROTILI, P.: Performance of diallel crosses and second generation synthetics of alfalfa from partly inbred parents. I. Forage yields. *Crop Sci.*, 16, 1976, s. 247-251.
- SHERWOOD, R. T. — DUDLEY, J. W. — BUSBICE, T. H. — HANSON, C. H.: Breeding alfalfa for resistance to the stem nematode, *Ditylenchus dipsaci*. *Crop Sci.*, 7, 1967, s. 382-384.
- TRONÍČKOVÁ, E.: Heteroze. In: STEHLÍK, V. a kol.: Naučný slovník zemědělský, díl 2, Praha, SZN 1968.

Došlo dne 27. 12. 1978

ХЛОУПЕК, О. (Селекционная станция, Железице): Гетерозисные эффекты при поддерживающей селекции люцерны штаммовым способом с испытанием потомства. Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4): 293-300.

В опыте с тремя генетически последовательными степенями сорта 'Палава' в двух вариантах с разным числом укусов оценивали влияния гетерозиса на урожай массы. Полученные результаты сопоставляли с результатами аналогичного опыта в предыдущие годы. Достоверный гетерозисный эффект для урожая свежей массы, в размере примерно 8,5 %, возникал в потомстве узко родственных, по урожаю не отличающихся, но частично инцуктурированных потомств штаммов. Сущность этого гетерозисного эффекта заключалась в более скором обрастании и в большей высоте растений в обоих вариантах и в более густом травостое при повышенном числе укусов. Гетерозисный эффект проявился и в большем выходе сухого вещества и грубых протеинов. Для урожая семян этот эффект оценивали только в одном опыте и он был еще выше.

урожай свежей массы; выход сухого вещества; выход грубых протеинов; число укусов

CHLOUPEK, O. (Plant Breeding Station, Želešice): Hybrid Vigours in Maintenance Breeding of Lucerne by the Strain Method with Offspring Testing. Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4): 293-300.

The effect of heterosis on the yield of fodder was estimated in an experiment with three genetically successive grades of the 'Palava' cultivar in two variants with a different number of cuts. The results are confronted with those obtained in an analogous experiment in previous years. A significant hybrid vigour in the yield of fresh matter reaching about 8.5 % appeared in the offspring of closely related, yield undifferentiated but partially inbred strain offspring. This heterotic effect was

based on a faster regeneration and greater height of plants in both variants and on a denser stand with a higher number of cuts. The heterotic effect also appeared in the higher yield of dry matter and in the yield of crude proteins. This effect was evaluated only in one experiment for seed yield and was even higher.

fresh matter yield; dry matter yield; crude protein yield; number of cuts

CHLOUPEK, O. (Züchtungsstation, Želešice): *Heterosis-Effekte bei der Erhaltungszüchtung der Luzerne anhand des Stammverfahrens mit der Nachkommenschaftsüberprüfung*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 293-300.

Im Versuch mit drei genetisch aufeinanderfolgenden Stufen der Sorte 'Palava' in zwei Varianten mit unterschiedlicher Anzahl der Schnitte wurde der Einfluß der Heterosis auf den Futterertrag abgeschätzt. Die gewonnenen Ergebnisse werden mit älterem Jahrgang ähnlichen Versuchs konfrontiert. Ein nachweisbarer Heterosis-Effekt für den Frischmasseertrag, in der Höhe von etwa 8,5 % entstand in der Nachkommenschaft der ertragsmäßig nicht unterschiedlichen, aber teilweise inzuchtisierten Nachkommenschaften der Stämme mit hohem Verwandtschaftsgrad. Wesen dieses Heterosis-Effektes bestand im schnelleren Bewachsen und größerer Pflanzenhöhe in beiden Varianten und im dichteren Bestand bei höherer Anzahl der Schnitte. Der Heterosis-Effekt setzte sich auch im höheren Trockenmasseertrag und im Rohproteintrag durch. Für den Samenertrag wurde dieser Effekt nur in einem Versuch bewertet und erreichte einen noch höheren Wert.

Frischmasseertrag; Trockenmasseertrag; Rohproteintrag; Anzahl der Schnitte

Adresa autora:

Ing. Oldřich Chloupek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna, Šlechtitelská stanice, 664 43 Želešice

PRŮZKUM GENETICKÝCH ZDROJŮ ŠTÍROVNÍKU RŮŽKATÉHO (*LOTUS CORNICULATUS* L.)

V. Vacek, A. Tomašovičová

VACEK, V. — TOMAŠOVIČOVÁ, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko): *Průzkum genetických zdrojů štirovníku růžkatého (Lotus corniculatus L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4) : 301-310.

Na třech pokusných místech (Troubsko, Rožnov p. R. a Domoradice) bylo v letech 1974–1976 zhodnoceno 18 odrůd, resp. novošlechtění štirovníku růžkatého z hlediska tvorby biomasy, výnosů semen, kvality a morfologických znaků vegetativních a reprodukčních orgánů s cílem porovnat čs. materiály s úrovní zahraničního sortimentu. Výsledky ukázaly dobré pozice čs. odrůd z hlediska kvantity a je naznačeno potencionální využití vhodných zahraničních odrůd ve šlechtění pro případné zlepšení kvality nových odrůd.

genetické zdroje pícnin; zahraniční sortiment; štirovník růžkatý

V letech 1974 až 1976 jsme na třech pracovištích VŠÚP (v Troubsku, Rožnově p. R. a Domoradicích) přezkoušeli zahraniční sortiment odrůd štirovníku růžkatého (*Lotus corniculatus* L.), abychom poznali základní charakteristiky tvorby biomasy i semen, kvalitu a morfologické znaky, porovnali je s úrovní čs. šlechtění a případně doporučili vhodné provenience pro šlechtitelský program.

Ze 70 druhů rodu *Lotus* byly zkulturněny *L. corniculatus* L. a *Lotus uliginosus* Schkuhr, které z pícninářského hlediska monograficky zpracoval Kolář (1956). Nověji Žertová (1961, 1962, 1964) a Chrtková-Žertová (1973) podala detailní taxonomicko-systematickou klasifikaci našich druhů. Morfologické variability v rámci rozsáhlého areálu bylo v Evropě zčásti šlechtitelsky využito, především v SSSR (Muchina, 1970), kde vyšlechtili devět odrůd, v Dánsku (9 odrůd), ČSSR a Itálii (4 odrůdy) atd. Po introdukci do Severní Ameriky dosáhl zde štirovník optima kultivace, o čemž svědčí např. i 15 odrůd v USA a Kanadě [incl. *L. uliginosus* a *L. tenuifolius* (L.) Hartm.]. Dosud bylo vyšlechtěno více než 50 odrůd.

Z pěstitelského hlediska třídí pícnináři odrůdy štirovníku do skupiny nižších poléhavých typů pastevního charakteru a do skupiny vzpřímených typů s lučním využitím, kde vedle vzrůstnosti jsou hlavní rozdíly v intenzitě obrůstání, odolnosti zimě a vytrvalosti (Scholl a Thompson, 1955). Ve shodě s tím jsou definovány i šlechtitelské cíle, kde vedle požadavků na zvýšení výnosů píce jde o zlepšení vitality juvenilních rostlin, neboť v důsledku pozvolného růstu po zasetí štirovník špatně odolává konkurenci jiných plodin nebo plevelů (Cooper a Qualls, 1968), dále rychlejší obrůstání po sklizních, rezistenci hnilobě kořenů a odolnosti zimě. Méně pozornosti se zatím věnovalo zvýšení rezistence škůdcům a listovým chorobám (Seaney a Henson, 1970), ale i kvalitativní stránce, neboť štirovník obsahuje kyanogenní glykozidy, jejichž štěpným produktem je HCN. Její obsah v odrůdách a jejich orgánech v závislosti na vývojové fázi studovali Dobeš a Jůza (1972), Muchina (1970), Włodarczyk (1975), Blaim (1975) a jiní. K závažným pěstitelským problémům patří pukavost lusků, kde šlechtění zatím ne-

zaznamenalo valný pokrok, i když bylo použito i interspecifické hybridizace (Phillips a Keim, 1968), a při sušení odol lístků, jehož mechanicko-fyzikální podstatu studovali Macaulay a Bilanski (1968).

MATERIÁL A METODY

V pokusu jsme přezkoušeli 18 odrůd, resp. nových šlechtění v letech 1974 (rok výsevu) až 1976 na pracovištích Troubsko a Domoradice (výrobní typ řepářský) a Rožnov p. R. (výrobní typ bramborářský). Meteorologicky bylo období pokusu význačné poněkud vyššími teplotami proti dlouhodobým průměrům, z hlediska srážek však deficitem (v Troubsku za vegetační období 1975 a 1976 o 24,4 % a 41,8 %, v Rožnově p. R. o 3,4 % a 23,3 % a v Domoradicích o 11,4 %). Pokus jsme uspořádali metodou znáhodněných bloků, v němž byla tři opakování ke sledování výnosů píce a tři ke zjištění produkce semen, při velikosti pokusného dílce 5 m². Výsev byl 15 kg ha⁻¹ do řádků 20 cm, výsev v dubnu 1974, výživa na 1 ha NPK: rok založení 40 : 35 : 166, 1. sklizňový rok 30 : 30 : 141, 2. rok 20 : 30 : 150 kg. V Troubsku jsme ve dvou letech sklídili vždy dvě seče, v Rožnově tři seče a v Domoradicích v 1. roce dvě seče, pro špatný stav tam byl pokus po 1. sklizňovém roce zaorán. Semeno bylo sklizeno na všech pracovištích jen v jednom roce (v Troubsku v roce 1975 a v Rožnově p. R. v roce 1976 byl silný výskyt trásněnky). Morfologické znaky byly zhodnoceny z analýz 30 orgánů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Rozbor výnosů zelené hmoty analýzou rozptylu ukázal statisticky významné a vysoce významné rozdíly mezi pokusnými místy i odrůdami v jednotlivých sečích. K porovnání významnosti rozdílů v tabulkách je použito výsledků konfidenčních intervalů na úrovni $P = 0,05$ a $P = 0,01$ vzhledem k nestejnému počtu sečí na pracovištích, resp. sklizňových let, a to k průměru odrůd, neboť odrůda 'Malejovský' jako srovnávací zaujímá první nebo jedno z prvních míst.

V Troubsku (tab. I) nebyla za dva roky odrůda 'Malejovský' překonána žádnou odrůdou, i když další tři odrůdy nebo nová šlechtění (NŠ DO 1, NŠ 604 a 'Odenwälder') daly vysoce významně lepší výnos než průměr odrůd. Ve 2. roce poklesl výnos píce proti 1. ročníku asi o 20 % a došlo k určitým posunům v pořadí, např. odrůda 'Víglašský' se zařadila mezi odrůdy vysoce významně lepší než průměr odrůd. Také odrůda 'Dawn' a NŠ 96/63 měly vyšší tvorbu biomasy, zatímco výkonnost odrůdy 'Viking' významně poklesla.

V Rožnově p. R. (tab. II) byly celkové výnosy za oba roky nižší než v Troubsku, avšak NŠ DO 1 a odrůda 'Malejovský', spolu s odrůdami 'Víglašský' a 'Roskilde' měly vysoce významně vyšší výnos proti průměru. Výkonnost odrůd ve 2. roce v Rožnově p. R. poklesla o 26 %.

V Domoradicích (tab. III), kde byl pokus jen jeden sklizňový rok, byly průměrné výnosy v 1. roce vyšší o 17 % než v Troubsku a o 30 % než v Rožnově p. R. Přitom pořadí co do výnosu bylo podobné jako v Rožnově p. R., nejvýkonnější bylo NŠ DO 1, odrůdy 'Malejovský' a 'Roskilde' byly vysoce významně lepší než průměr a v Domoradicích ještě odrůda 'Øtofte'.

Mezi odrůdami byly difference v intenzitě obruštění i ve výkonnosti v jednotlivých pokusných letech. Na celkovém výnosu píce se maximálně podílí 1. seč prvního sklizňového ročníku; mezi celkovým výnosem a výnosem v 1. seči prvního roku byl stanoven vztah $r = 0,87^{xx}$ v Troub-

I. Výnos zelené hmoty (Troubsko) — Green matter yield (Troubsko)

Poř.	Odrůda	Původ	Celkem za dva roky t ha ⁻¹	Rozdělení v letech a sečích			
				1975		1976	
				1. seč	2. seč	1. seč	2. seč
1.	Malejovský	CS	109,7 ⁺⁺	60,2 ⁺⁺ 46,3	13,9	49,5 ⁺⁺ 36,4	13,1
2.	NŠ DO 1 (ŠS Domoradice)	CS	107,8 ⁺⁺	57,3 ⁺⁺ 44,4	12,9	50,5 ⁺⁺ 35,4	15,1
3.	NŠ 604 (ŠS Víglaš)	CS	104,5 ⁺⁺	56,4 ⁺ 43,1	13,3	4,1 ⁺⁺ 31,9	16,2
4.	Odenwälder	DBR	101,8 ⁺⁺	58,8 ⁺⁺ 45,1	13,7	43,0 33,3	9,7
5.	Víglašský	CS	100,6 ⁺	52,9 41,1	11,8	47,7 ⁺⁺ 31,7	16,0
6.	Puławska	PL	99,6	55,8 43,9	11,9	43,6 32,7	10,9
7.	Táborský	CS	98,2	55,0 42,3	12,7	43,2 30,7	12,5
8.	Cascade	USA	97,6	56,0 ⁺ 44,1	11,9	41,6 30,5	11,1
9.	Dawn	USA	97,5	51,8 ⁻⁻ 37,5	14,3	45,7 ⁺ 34,3	11,4
10.	Viking	USA	97,4	56,5 ⁺⁺ 47,4	9,1	40,9 ⁻ 30,7	10,2
11.	NŠ 96/63 (ŠS Víglaš)	CS	95,9	50,6 ⁻⁻ 38,2	12,4	45,3 ⁺ 29,9	15,4
12.	Mansfield	USA	95,7	53,2 41,1	12,1	42,5 29,9	12,6
13.	Øtofte	DK	94,0 ⁻	55,3 44,8	10,5	38,7 ⁻⁻ 29,6	9,1
14.	Roskilde	DK	93,4 ⁻	53,4 43,1	10,3	40,0 ⁻⁻ 30,8	9,2
15.	Örségi	H	92,3 ⁻⁻	53,0 40,3	12,7	39,3 ⁻⁻ 27,6	11,7
16.	G Keskenylevelü	H	90,3 ⁻⁻	52,3 ⁻ 39,8	12,5	38,0 ⁻⁻ 26,1	11,9
17.	Franco	I	88,3 ⁻⁻	49,3 ⁻⁻ 38,6	10,7	39,0 ⁻⁻ 27,2	11,8
18.	Empire	USA	87,3 ⁻⁻	47,2 ⁻⁻ 31,7	15,5	40,1 ⁻⁻ 33,0	7,1
Průměr			97,32	54,16		43,15	
$\bar{s}$			6,13	3,30		3,88	
$\bar{s}_x$			1,44	0,78		0,91	

Poznámka: V tab. I—IV značí + významný rozdíl, ++ vysoce významný rozdíl od průměru v pozitivním směru, - a -- v negativním směru při zhodnocení metodou konfidenčního intervalu na úrovni $P = 0,05$ a $P = 0,01$; v tab. V—VI jsou vyznačeny významné rozdíly jen v pozitivním směru

II. Výnos zelené hmoty (Rožnov p. R.) — Green matter yield (Rožnov p. R.)

Poř.	Odrůda	Celkem za dva roky t ha ⁻¹	Rozdělení v letech a sečích					
			1975			1976		
			1. seč	2. seč	3. seč	1. seč	2. seč	3. seč
1.	NŠ DO 1	99,7 ⁺⁺	28,7	57,8 ⁺⁺ 17,4	11,7	25,6	41,9 ⁺⁺ 13,1	3,2
2.	Malejovský	95,5 ⁺⁺	27,0	54,1 ⁺⁺ 15,3	11,8	26,9	41,4 ⁺⁺ 11,8	2,7
3.	Roskilde	95,2 ⁺⁺	29,1	55,3 ⁺⁺ 15,0	11,2	28,5	39,9 ⁺⁺ 8,7	2,7
4.	Viglašský	92,6 ⁺⁺	25,8	53,9 ⁺⁺ 15,4	12,7	24,4	38,7 ⁺ 11,3	3,0
5.	Odenwälder	90,4 ⁺	27,4	51,8 14,8	9,6	26,0	38,6 ⁺ 9,8	2,8
6.	Puławska	90,4 ⁺	25,0	53,8 ⁺⁺ 15,6	13,2	25,2	36,6 9,2	2,2
7.	NŠ 604	90,2	24,6	51,8 14,6	12,6	23,7	38,4 ⁺ 12,2	2,5
8.	Táborský	88,8	26,8	52,1 14,3	11,0	23,6	36,7 10,8	2,3
9.	Øtofte	87,4	27,0	49,8 11,8	11,0	25,2	37,6 9,3	3,1
10.	NŠ 96/63	87,2	25,2	50,8 13,7	11,9	22,2	36,4 11,1	3,1
11.	G Keskenylevelü	86,4	25,3	50,0 13,9	10,8	23,2	36,4 10,2	3,0
12.	Cascade	85,4	23,3	47,6 11,2	11,1	24,4	37,8 10,8	2,6
13.	Örségi	83,4	22,5	45,2 ⁻ 13,1	9,6	24,0	38,2 11,3	2,9
14.	Franco	83,1	21,5	47,9 15,4	11,0	22,9	35,2 10,3	2,0
15.	Viking	80,5	26,6	48,7 13,8	8,3	21,7	31,8 ⁻⁻ 8,0	2,1
16.	Mansfield	74,8 ⁻⁻	21,3	45,7 12,8	11,6	19,9	29,1 ⁻⁻ 7,4	1,8
17.	Empire	62,3 ⁻⁻	11,6	34,2 ⁻⁻ 13,0	9,6	21,4	28,1 ⁻⁻ 4,8	1,9
18.	Dawn	60,4 ⁻⁻	10,1	31,5 ⁻⁻ 13,6	7,8	20,9	28,9 ⁻⁻ 6,2	1,8

Průměr	85,20	49,0	36,20
s	10,43	6,75	4,12
s_x	2,46	1,59	0,97

Konfidenční interval

$P = 0,05$	80,01–90,39	45,64–52,35	35,15–38,25
$P = 0,01$	78,07–92,33	44,38–53,61	33,38–39,02

III. Výnos zelené hmoty (Domoradice) — Green matter yield (Domoradice)

Poř.	Odrůda	Celkem v roce 1975 t ha ⁻¹	1. seč	2. seč
1.	NŠ DO 1	70,9 ⁺⁺	46,9	24,0
2.	Roskilde	70,4 ⁺⁺	47,5	22,9
3.	Øtofte	70,1 ⁺⁺	48,7	21,4
4.	Malejovský	67,8 ⁺⁺	44,7	23,1
5.	Táborský	67,4 ⁺	46,1	21,3
6.	Puławska	67,2 ⁺	45,0	22,2
7.	NŠ 604	66,1	43,1	23,0
8.	Víglášský	65,9	43,3	22,6
9.	Viking	65,2	43,2	22,0
10.	Odenwälder	65,1	44,1	21,0
11.	G Keskenylevelü	64,3	43,4	20,9
12.	NŠ 96/63	63,9	41,0	22,9
13.	Mansfield	63,9	42,5	21,4
14.	Franco	61,4	39,7	21,7
15.	Cascade	57,9 ⁻⁻	37,0	20,9
16.	Örségi	57,1 ⁻⁻	36,1	21,0
17.	Dawn	53,5 ⁻⁻	31,3	22,2
18.	Empire	49,8 ⁻⁻	26,1	23,7

Průměr	63,77	41,65	22,12
s	5,82		
$s_{\bar{x}}$	1,37		

Konfidenční interval

$P = 0,05$	60,88 — 66,66
$P = 0,01$	59,80 — 67,74

sku a $r = 0,92^{xx}$ v Rožnově p. R. Na všech pracovištích byly výsoce významně vyšší výnosy proti průměru odrůd u odrůdy 'Malejovský' a NŠ DO 1, avšak vyrovnané výnosy poskytly i odrůdy 'Víglašský' a 'Odenwälder'.

Výnosy sušiny byly v průměru dvou let v Troubsku 16,12 t ha⁻¹, přičemž při zhodnocení metodou konfidenčních intervalů se sedm odrůd nelišilo významně od průměru, odrůda 'Víglašský' byla významně lepší a čtyři odrůdy — 'Malejovský', NŠ DO 1, NŠ 604 a 'Odenwälder' výsoce významně lepší než průměr.

Obtíže v semenářství štírovníku jsou všeobecně známé a specifikoval je již Kolář (1956); k nim nutno přičíst ještě hlavního škůdce — třásněnku štírovníkovou (*Odontothrips loti* Hal.). I přes chemické zásahy se v r. 1975 v Troubsku a v r. 1976 v Rožnově p. R. nepodařilo získat ucelený obraz o výkonnosti odrůd, pravděpodobně pro opožděnou aplikaci insekticidů. Z údajů v tab. IV lze vyčíst významné rozdíly odrůd ve výnosu semen proti průměru při zhodnocení konfidenčními intervaly:

IV. Výnos semen (kg ha⁻¹) — Seed yield (kg per ha)

Odrůda	Troubsko (1976)	Rožnov p. R. (1975)	Domoradice (1975)
Malejovský	371	46	166
Táborský	395	74 ⁺⁺	223 ⁺⁺
Víglašský	491 ⁺⁺	49	180
NŠ DO 1	423	46	216 ⁺⁺
NŠ 96/63	664 ⁺⁺	57 ⁺⁺	186
NŠ 604	423	38 ⁻	163
Øtofte	265 ⁻⁻	45	120 ⁻⁻
Roskilde	343	43	140
Franco	393	36 ⁻⁻	116 ⁻⁻
G Keskenylevelü	469 ⁺⁺	44	190 ⁺
Órségi	380	38 ⁻	210 ⁺⁺
Odenwälder	351	49	230 ⁺⁺
Puławska	485 ⁺⁺	43	176
Cascade	412	29 ⁻⁻	140
Dawn	248 ⁻⁻	46	46 ⁻⁻
Empire	306 ⁻⁻	19 ⁻⁻	26 ⁻⁻
Mansfield	305 ⁻⁻	38 ⁻	136
Viking	275 ⁻⁻	65 ⁺⁺	223 ⁺⁺

Průměr	388,8	44,72	160,39
s	100,21	12,33	57,71
s_x	23,62	2,91	13,60

Konfidenční interval

$P = 0,05$	338,99–438,67	38,59–50,85	131,69–189,09
$P = 0,01$	320,34–457,32	36,29–53,15	120,95–199,83

v Troubsku vysoce významně vyšší výnos proti průměru daly NŠ 96/63, odrůdy 'Víglašský', 'Puławska', 'G Keskenylevelü', v Rožnově p. R. 'Táborský', 'Viking' a NŠ 96/63 a v Domoradicích 'Odenwälder', 'Táborský', NŠ DO 1, 'Viking' a 'Órségi'. I přes heterogenost absolutních výnosů, danou podmínkami stanovišť, meteorologickými i biologickými faktory, se na prvních místech udržely odrůdy 'Táborský', 'Víglašský', NŠ 96/63 a NŠ DO 1. Výnosy semen patří ke znakům s nejvyšší variabilitou, jak potvrdili i Bresciani a Frakes (1973): v Troubsku byla hodnota $v = 25,8 \%$, v Rožnově p. R. $v = 27,8 \%$ a v Domoradicích $v = 36 \%$, přičemž mezi výnosem semen a počtem semen v lusu byl zjištěn vztah $r = 0,31$ a mezi výnosem semen a počtem květů v okolíku $r = 0,30$.

Z morfologických znaků patří k nejdůležitějším podíl listů, neboť ovlivňuje kvalitu píce (Kolář, 1956). Výsledky z 2. sklizňového roku z pracovišť Troubsko a Rožnov p. R. (tab. V) ukázaly statisticky významnou převahu u odrůd 'G Keskenylevelü', 'Roskilde', 'Puławska' a NŠ 96/63 proti průměru v Troubsku, v Rožnově p. R. pak odrůd 'Órségi',

Odrůda	Procentuální podíl listů v 1. seči 1976		Listová plocha v cm ² (1976)			
			1. seč		2. seč	
	Troubsko	Rožnov p. R.	Troubsko	Rožnov p. R.	Troubsko	Rožnov p. R.
Malejovský	40,6	46,6 ⁺⁺	3,17 ⁺⁺	2,57	1,89 ⁺⁺	1,50 ⁺
Táborský	37,4	41,9	2,80 ⁺	2,47	1,63	1,40
Viglašský	40,4	40,5	2,62	2,07	1,62	1,50 ⁺
NŠ DO 1	42,2	42,0	2,78	2,70 ⁺	1,85 ⁺	1,57 ⁺⁺
NŠ 96/63	44,3 ⁺⁺	46,6 ⁺⁺	2,62	2,63 ⁺	1,77	1,50 ⁺
NŠ 604	41,7	47,8 ⁺⁺	2,72	1,97	1,89 ⁺⁺	1,50 ⁺
Øtofte	43,4 ⁺	44,3	2,68	3,00 ⁺⁺	1,62	1,27
Roskilde	45,2 ⁺⁺	45,0	2,65	2,30	1,81	1,67 ⁺⁺
Franco	41,2	44,5	2,73	2,17	1,69	1,60 ⁺⁺
G Keskenylevelü	46,9 ⁺⁺	46,6 ⁺⁺	2,62	2,33	2,05 ⁺⁺	1,58 ⁺⁺
Örségi	44,0 ⁺⁺	49,1 ⁺⁺	2,60	2,80 ⁺⁺	1,97 ⁺⁺	1,41
Odenwälder	39,2	38,9	2,62	1,83	1,61	1,33
Puławska	44,9 ⁺⁺	40,8	2,90 ⁺⁺	2,70 ⁺	1,75	1,27
Cascade	38,9	44,1	2,70	2,57	1,81	1,27
Dawn	35,9	44,8	2,57	1,83	1,37	1,20
Empire	42,7	42,6	2,33	1,67	1,41	1,00
Mansfield	41,2	43,5	2,85 ⁺⁺	3,10 ⁺⁺	1,89 ⁺⁺	1,40
Viking	43,2	45,8 ⁺	2,85 ⁺⁺	2,80 ⁺⁺	1,91 ⁺⁺	1,40

Průměr	41,9	44,2	2,71	2,42	1,75	1,39
s	2,9	2,7	0,17	0,42	0,18	0,17
$s_{\bar{x}}$	0,7	0,6	0,04	0,10	0,04	0,04

Konfidenční interval

$P = 0,05$	40,48-43,32	42,9-45,5	2,62-2,80	2,21-2,63	1,66-1,84	1,30-1,48
$P = 0,01$	39,94-43,85	42,4-46,0	2,59-2,83	2,13-2,71	1,62-1,87	1,26-1,52

NŠ 604, 'Malejovský', NŠ 96/63 a 'G Keskenylevelü'; rozbor se týká 1. seče a podílu listů v zelené hmotě. Údaje o listové ploše, která se používá nejčastěji jako měřítko intenzity fotosyntézy, jsou v tab. V pro pracoviště Troubsko a Rožnov p. R. ve dvou sečích 2. sklizňového roku. I když se listová plocha do druhé (resp. třetí) seče zmenšila, konstantně velkou listovou plochou byly na obou pracovištích významné odrůdy 'Malejovský', NŠ DO 1, 'Mansfield' a 'Viking', které při zhodnocení konfidenčními intervaly se vysoce významně lišily od průměru. Z reprodukčních orgánů se délka lusku (tab. VI) ukázala jako málo proměnlivý znak ($v = 5,1\%$), přičemž u odrůdy 'Malejovský', 'G Keskenylevelü', 'Puławska' a 'Empire' byla vysoce významně nad průměrem odrůd, u odrůd 'Dawn' a 'Empire' byla vysoce významně pod průměrem. U počtu semen

VI. Morfologické charakteristiky reprodukčních orgánů (Troubsko, 1976) a začátek kvetení (Troubsko, 1975 a 1976) — Morphological characteristics of reproductive organs (Troubsko, 1976) and the beginning of flowering (Troubsko, 1975 and 1976)

Odrůda	Délka lusu (mm)	Počet semen v lusu	Hmotnost 1000 semen		Začátek kvetení	
			orig. osiva	sklizeň 1976	1975	1976
Malejovský	24,5 ⁺⁺	19,8 ⁺⁺	1,227	1,222	28. 5.	3. 6.
Táborský	22,1	17,5	1,254	1,182	30. 5.	3. 6.
Víglášský	21,9	19,1 ⁺	1,255	1,216	30. 5.	3. 6.
NŠ DO 1	23,7 ⁺	17,4	1,300	1,220	28. 5.	3. 6.
NŠ 96/63	22,4	17,2	1,189	1,159	3. 6.	3. 6.
NŠ 604	23,4	19,9 ⁺⁺	1,223	1,239	3. 6.	3. 6.
Øtofte	21,3	13,4	1,267	1,304	3. 6.	5. 6.
Roskilde	21,8	14,9	1,381	1,299	3. 6.	3. 6.
Franco	22,3	14,7	1,117	1,227	28. 5.	3. 6.
G Keskenylevelü	24,3 ⁺⁺	21,3 ⁺⁺	1,158	1,186	30. 5.	3. 6.
Örségi	22,0	19,1 ⁺	1,106	1,228	30. 5.	3. 6.
Odenwälder	23,2	17,7	1,278	1,175	28. 5.	3. 6.
Puławska	24,1 ⁺⁺	18,9 ⁺	1,313	1,214	3. 6.	5. 6.
Cascade	21,1	15,8	1,340	1,211	3. 6.	3. 6.
Dawn	23,6 ⁺	16,8	1,139	1,266	3. 6.	8. 6.
Empire	25,1 ⁺⁺	19,1 ⁺	1,181	1,242	3. 6.	8. 6.
Mansfield	22,3	17,7	1,132	1,185	3. 6.	3. 6.
Viking	22,7	17,5	1,208	1,237	28. 5.	3. 6.

Průměr	22,9	17,7
s	1,16	2,02
s_x	0,27	0,48

Konfidenční interval

$P = 0,05$	22,3-23,5	16,7-18,7
$P = 0,01$	22,1-23,7	16,3-19,1

v lusu byla variabilita větší ($v = 11\%$), přičemž hodnoty kolísaly od 13 ('Øtofte') do 21 ('G Keskenylevelü') semen, při průměru 18 semen. Vedle odrůdy 'G Keskenylevelü' i odrůdy 'Malejovský' a NŠ 604 měly vysoce významně vyšší počet semen v lusu proti průměru. Hmotnost 1000 semen ze sklizně v Troubsku se ve srovnání s hmotností originálního osiva snížila ($r = 0,57^*$), což lze snad vysvětlit aridnějšími podmínkami místa pěstování proti původním podmínkám většiny proveniencí.

Začátek kvetení (tab. VI) v Troubsku byl v r. 1975 u pěti odrůd zaznamenán 28. 5., nejpozdější odrůdy rozkvetly po šesti dnech. V roce 1976 byl nástup kvetení asi o týden pozdější (od 3. do 8. 6.) a kvetení bylo vyrovnanější.

Přezimování odrůd bylo vcelku dobré po 1. roce, po 2. roce u více než poloviny odrůd došlo k silnějšímu výpadku. Nejhuře v obou obdobích přezimovala odrůda 'Empire', nejlépe čs. odrůdy ('Malejovský' a NŠ DO 1).

Dynamika růstu a obrůstání po sečích, stanovená týdenními přírůstky byla v sortimentu štirovníku vyrovnanější než u jiných pícnin; v 1. roce maximální a relativně rovnoměrné přírůstky do 1. seče byly zjištěny u odrůdy 'Malejovský', zatímco např. odrůda 'Dawn' projevila nerovnoměrnost v nárůstu do 1. seče. Naopak zase odrůda 'Táborský' po počátečním zpoždění měla prudší nárůst před fází kvetení. Ve 2. roce byly hodnoty nárůstu rovnoměrnější s výjimkou odrůdy 'Øtofte', který měl růst pozvolnější.

Závěrem lze z výsledků průzkumu odrůd štirovníku růžkatého na třech stanovištích konstatovat převahu čs. odrůd, především odrůdy 'Malejovský' z hlediska výnosů zelené hmoty (resp. sušiny); také nové šlechtění s označením DO 1 ukázalo vynikající výnosy, i když odrůdy 'Táborský' a 'Viglašský' se řadí v tabulkách na první místa. Naopak některé zahraniční odrůdy předčí čs. odrůdy kvalitou, jako např. 'Empire', 'Dawn', 'Mansfield' a 'Roskilde', posuzováno především podle podílu listů a listové plochy (ale i obsahu dusíkatých látek). Tyto odrůdy mohou být podkladem pro šlechtění štirovníku, jehož cílem jsou pastevní i luční typy se zlepšenou kvalitou.

Poděkování: Za spolupráci děkujeme V. Genzerové z VSÚP Troubsko, A. Jurečkovi a D. Zingorové z VS Rožnov p. R. a J. Halouskovi ze ŠS Domoradice.

Literatura

- BLAIM, H.: Zmienność odmianowa i topograficzna występowania glikozidów cyjanogennych w komonicy (*Lotus corniculatus* L.). Pam. Puławski, Prace IUNG, 1975, č. 62, s. 141-147.
- BRESCIANI, J. C. — FRANKES, R. V.: Components de rendimiento y rendimiento en semilla en 26 clones de lotera (*Lotus corniculatus* L.). Agric. Téc., 33, 1973, č. 4, s. 209-213.
- COOPER, C. S. — QUALLS, M.: Seedling vigor evaluation of four birdsfoot trefoil varieties grown under two temperature regimes. Crop Sci., 8, 1968, č. 6, s. 756-757.
- DOBES, F. — JÚZA, J.: Studie obsahu NCN v listech, květech a luscích štirovníku růžkatého (*Lotus corniculatus* L.). Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 10, s. 1097-1104.
- CHRTKOVÁ-ZERTOVÁ, A.: A monographic study of *Lotus corniculatus* L. I. Central and Northern Europe. Rozpr. ČSAV, 83, 1973, č. 4, s. 1-94.
- KOLÁŘ, J.: Štirovník obecný a bažinný. Praha 1956.
- NACAULAY, J. D. — BILANSKI, W. K.: Mechanical properties affecting leaf loss in birdsfoot trefoil. Trans. ASAE, 11, 1968, č. 4, s. 568-571.
- MUCHINA, N. A.: Agrobiologičeskoe izučenie ljadvenca rogatogo. Trudy prikl. botan., genet. i selekc., 43, 1970, č. 2, s. 147-175.
- PHILLIPS, R. L. — KEIM, W. P.: Seed pod dehiscence in *Lotus* and interspecific hybridization involving *Lotus corniculatus* L. Crop Sci., 8, 1968, č. 1, s. 18-21.
- SCHOLL, J. M. — THOMPSON, H. E.: Birdsfoot trefoil, best legume for permanent pasture. Iowa Fm. Sci., 10, 1955, č. 1.
- SEANEY, R. R. — HENSON, P. R.: Birdsfoot trefoil. Soc. Agron., 22, 1970, s. 120-157.
- VŁODARCZYK, S.: Kwas cyjanowodorowy (HCN) w komonicy zwyczajnej (*Lotus corniculatus* L.). Zesz. nauk Akad. rol. Wrocław, Rolnictwo, 31, 1975, č. 109, s. 219-226.
- ZERTOVÁ, A.: Studie über die tschechoslowakischen Arten der Gattung *Lotus* L. I. Preslia, 33, 1961, s. 17-35.

ŽERTOVÁ, A.: Studie über die tschechoslowakischen Arten der Gattung *Lotus* L. II. Sbor. Nár. Musea v Praze, Ř. B, 18, 1962, č. 4, s. 107-119.

ŽERTOVÁ, A.: *Lotus uliginosus* Schkuhr. Acta Horti bot. Prag., 1964, s. 80-83.

Došlo dne 8. 12. 1978

BAJCEK, B. — TOMAŠOVIČOVÁ, A.: (Научно-исследовательский и селекционный институт кормовых культур, Трубско): Обследование генетических ресурсов лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4): 301-310.

В трех опытных местах (Трубско, Рожнов п. Р. и Доморадице) в 1974—1976 гг. произвели оценку 18 сортов и новых селекций лядвенца рогатого с точки зрения образования биомассы, урожая семян, качества и морфологических признаков вегетативных и воспроизводственных органов в целях сравнения чехословацких материалов с уровнем зарубежного сортимента. Результаты показали хороший уровень чехословацких сортов с точки зрения количества и намечается потенциальное использование пригодных иностранных сортов в селекции для возможного повышения качества новых сортов.

генетические ресурсы кормовых культур; иностранный сортимент; лядвец рогатый

VACEK, V. — TOMAŠOVIČOVÁ, A. (Research and Breeding Institute for Forage Crops, Troubsko): *An Investigation of Genetic Resources of Birdsfoot Trefoil (Lotus corniculatus L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4): 301-310.

18 cultivars or new selections of birdsfoot trefoil were investigated in 1974—1976 at three experimental locations (Troubsko, Rožnov p. R. and Domoradice) from aspects of biomass production, seed yield, quality and morphological characters of vegetative and reproductive organs aiming at a comparison of Czechoslovak material with the level of foreign cultivars. The results indicated a good position of Czechoslovak varieties in view of quantity and potential utilization of suitable foreign cultivars in breeding for a possible improvement of the quality of new varieties was suggested.

genetic resources of fodder plants; foreign varieties; birdsfoot trefoil

VACEK, V. — TOMAŠOVIČOVÁ, A. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko): *Untersuchung genetischer Quellen des Wiesenhornklee (Lotus corniculatus L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (4): 301-310.

An drei Versuchsstellen (Troubsko, Rožnov p. R. und Domoradice) wurden in den Jahren 1974—1976 18 Wiesenhornkleearten, bzw. -neuzüchtungen hinsichtlich der Biomassebildung, des Samenertrages, der Qualität und morphologischer Merkmale der vegetativen und Reproduktionsorgane mit dem Ziel untersucht, die tschechoslowakischen Materialien mit dem Niveau des ausländischen Sortiments zu vergleichen. Die Ergebnisse zeigten gute Positionen der tschechoslowakischen Sorten hinsichtlich der Qualität, und man deutet potentielle Ausnutzung geeigneter ausländischer Sorten in der Züchtung für eventuelle Verbesserung der Qualität der neuen Sorten an.

genetische Quellen der Futterpflanzen; ausländisches Sortiment; Wiesenhornklee

Rukopis odevzdán k tisku 15. 8. 1979 — Podepsáno k tisku 5. 10. 1979

Adresa autorů:

RNDr. Vladimír Vacek, CSc., ing. Anna Tomašovičová, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

OBSAH

Bláha L., Martinek V.: Využití koeficientu podobnosti v genetice a šlechtění	241
Kováčik A., Sýkorová O.: Projevy cytoplazmatické a genové samčí sterility u linií slunečnice roční (<i>Helianthus annuus</i> L.)	253
Troničková E.: Vliv ethrelu na charakter kvetení mateřské komponenty při výrobě hybridního osiva okurek nakládaček	267
Šíp V., Škorpík M.: Úseková analýza tvorby výnosu zrna jarní pšenice v různém prostředí	273
Schwammenhöferová-Stránská K.: Obecná a specifická kombináční schopnost <i>Brassica oleracea</i> L.	281
Chloupek O.: Heterózní efekty při udržovacím šlechtění vojtěšky kmenovým způsobem se zkoušením potomstev	293
Vacek V., Tomašovičová A.: Průzkum genetických zdrojů štirovníku růžkatého (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	301

RECENZE

Bartoš P.: Genetický a molekulární základ rostlinné patogeneze	292
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Блага Л., Мартинек В.: Использование коэффициента сходства в генетике и селекции	252
Ковачик А., Сикорова О.: Проявления цитоплазматической и геновой мужской стерильности у линий однолетнего подсолнечника (<i>Helianthus annuus</i> L.)	265
Трониčkoвa E.: Влияние этрела на характер цветения материнского компонента при производстве гибридных семян огурцов корнишонов	271
Шип В., Шкорпик М.: Участковый анализ образования урожая зерна яровой пшеницы в различной среде	279
Шваммeнгёфeрoвa-Странска К.: Общая и специфическая комбинационная способность <i>Brassica oleracea</i> L.	290
Хлоупек О.: Гетерозисные эффекты при поддерживающей селекции люцерны штаммовым способом с испытанием потомств	299
Вацек В., Томашовичова А.: Обследование генетических ресурсов лядвенца рогатого (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	310

CONTENT

Bláha V., Martinek V.: Resemblance Coefficient in Genetics and Plant Breeding	252
Kováčik A., Sýkorová O.: Manifestations of Cytoplasmic and Gene Male Sterility in the Lines of Sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.)	265
Troničková E.: The Effect of Ethrel on Sex Expression of Mother Components in Hybrid Seed Production with Pickling Cucumbers	271
Šíp V., Škorpík M.: Path Analysis of Spring Wheat Grain Yield Production in Different Environments	279
Schwammenhöferová-Stránská K.: General and Specific Combining Ability of <i>Brassica oleracea</i> L.	290
Chloupek O.: Hybrid Vigours in Maintenance Breeding of Lucerne by the Strain Method with Offspring Testing	299
Vacek V., Tomašovičová A.: An Investigation of Genetic Resources of Birdsfoot Trefoil (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	310

Bláha L., Martinek V.: Ausnutzung des Ähnlichkeitskoeffizienten in der Genetik und Züchtung	252
Kováčik A., Sýkorová O.: Erscheinungen der zytoplasmatischen und männlichen Gensterilität bei den Linien der Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i> L.)	266
Troníčková E.: Einfluß des Ethrels auf den Charakter des Blühens der Mutterkomponente bei der Produktion vom hybriden Saatgut der Einlegegurken	272
Šíp V., Škorpík M.: Pfadanalyse der Kornertragsbildung beim Sommerweizen im verschiedenen Milieu	280
Schwammenhöferová-Stránská K.: Allgemeine und spezifische Kombinationsfähigkeit der <i>Brassica oleracea</i> L.	291
Chloupek O.: Heterosis-Effekte bei der Erhaltungszüchtung der Luzerne anhand des Stammverfahrens mit der Nachkommenschaftenüberprüfung	300
Vacek V., Tomašovičová A.: Untersuchung genetischer Quellen des Wiesenhornklees (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	310



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.