

NK

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

4

ROČNÍK 13 (L)
PRAHA
LISTOPAD 1977
CENA 10 Kčs
CS ISSN 0036 — 5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Redakční rada: Doc. ing. Anton Kováčik, DrSc. (předseda), doc. ing. Ivan Andonov, CSc., dr. ing. Stanislav Benc, ing. Andrej Dobiáš, CSc., prof. ing. Ján Dubovský, CSc., doc. ing. Štefan Hraška, CSc., ing. Vladimír Martinek, CSc., ing. Jaroslav Našinec, CSc., RNDr. Božena Nedbálková, CSc., ing. Ondrej Polerecký, CSc., doc. dr. ing. Jan Rod, DrSc., ing. Jaroslav Tupý, CSc., ing. Vlastimil Velikovský, CSc., doc. ing. Josef Vlk, ing. Josef Zadina, CSc.

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1977

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

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

Š. Soják

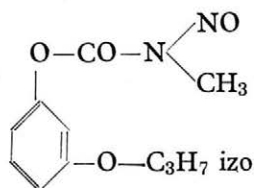
SOJÁK, Š. (Šlechtiteľská stanica, Sládkovičovo): Vplyv 2-izopropoxyfenyl-N-metyl-N-nitrózokarbamátu na jačmeň. Sbor. ÚVTIZ – Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 223-229.

Pri sledovaní účinku 0,5 1,0 a 2,0 mM koncentrácií 2- izopropoxyfenyl-N-metyl-N-nitrózokarbamátu (PMNK) na suché semená troch odrôd jačmeňa jarného sa pozorovalo oneskorené vzhádzanie a priamo úmerné zníženie percenta prežívajúcich rastlín M_1 generácie k rastúcej dávke PMNK. V generácii M_2 sa zistilo 13 mutačných typov makromutácií pri disproporcii medzi frekvenciou chlorofylových mutácií (nízka) a ostatných makromutácií (relatívne vysoká). V indukovaných makromutáciách sa potvrdila odrodová rozdielnosť. Považuje sa za vhodné preveriť mutagénny vplyv PMNK aj na iných objektoch.

2-izopropoxyfenyl-N-metyl-N-nitrózokarbamát; mutácie; jačmeň jarný

Rozširovať poznatky o mutačnom procese je možné rozsiahlym štúdiom modifikačných faktorov, štúdiom kombinovaného pôsobenia mutagénov a preverovaním mutagénnych účinkov rôznych chemických zlúčenín, napriek tomu, že už dnes poznáme mnoho efektívnych mutagénov. Súhrnný prehľad používaných chemomutagénov a ich predpokladaných mechanizmov účinku na biologické systémy uvádzajú aj Fishbein et al. (1970).

Pracovali sme s novosyntetizovanou organickou zlúčeninou, 2-izopropoxyfenyl-N-metyl-N-nitrózokarbamátom (PMNK):



Syntézu tejto zlúčeniny s molekulovou hmotnosťou 243 urobila vo VÚAgT v Bratislave ing. Veselá. PMNK obsahuje nitrózoskupinu, a práve mnohé nitrózozlúčeniny pôsobia mutagénne (Velemínský a Gichner, 1968). V dôsledku toho, že prípadný vedľajší mutagénny vplyv PMNK, na základe jeho pôvodného určenia, bol nežiadúci, pristúpilo sa k tejto práci. Cieľom bolo potvrdiť, respektíve vyvrátiť predpoklad o mutagénnom vplyve 2-izopropoxyfenyl-N-metyl-N-nitrózokarbamátu.

MATERIÁL A METÓDA

Ovplyvňovali sme suché semená jačmeňa jarného (*Hordeum distichon* Alef, var. *nutans*) odrôd 'Dvoran', 'Sladar' a 'Diamant'. Osivo pochádzalo z jedného miesta a roku reprodukcie. Na ovplyvňovanie sme použili 0,5, 1,0 a 2,0 mM koncentrácie,

ktoré sme zvolili na základe výsledkov, získaných Böhmovou (osobné oznámenie) pri sledovaní energie klíčivosti a percenta celkovej klíčivosti (v laboratórnych podmienkach), ako predbežných kritérií mutagénnej aktivity a účinku PMNK na semená jarného jačmeňa. V každom variante pokusu sme osivo ovplyvňovali 24 hodín pri izbovej teplote. Kontrolné varianty sme namáčali 24 hodín vo vode. Po ovplyvnení sme semená premývali 2 hodiny vo vode na trepačke, presušili na vzduchu a 12. 4. 1972 ručne vysiali na pole do sponu 15×5 cm. Po dozretí sme z hlavných stebiel fertílity rastlín ostrihali klasy. V generácii *M*₁ sme sledovali vzhádzanie a prežívanie rastlín. Generáciu *M*₂ sme založili spôsobom klas — riadok. Siali sme 20. 3. 1973 na pole sejačkou Seedmatic 6 do sponu 16×3 cm. Pri určovaní makromutácií sme vychádzali z definície uvedenej Gaulom (1963). Považovali sme za ne tie najvýraznejšie zmeny znakov a vlastností, ktoré boli rozoznateľné na jednej rastline. Snažili sme sa rešpektovať prirodzenú variabilitu a vylučovali sme vplyv pôdnej nevyrovnanosti, okrajové vplyvy a rozdiely v mikroklimáte. Do hodnotenia (okrem chlorofylových mutácií) sme zahrnuli len prípady, ak sa v jednom klasovom potomstve vyskytovali najmenej tri rastliny s podobným typom a mierou zmeny znaku alebo vlastností. Chlorofylové mutácie sme hodnotili podľa klasifikačných typov uvádzaných Gustafssonom (1940). Frekvenciu mutácií sme prepočítavali na 100 klasových kmeňov.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V generácii *M*₁ sme pri všetkých odrodách zistili, že ovplyvnené varianty vzhádzali v porovnaní s kontrolou o 1–2 dni neskôr (tab. I). Výnimkou je len variant s 0,5 mM koncentráciou pri odrode 'Diamant', kde sme nepozorovali oneskorené vzhádzanie. Najvyššie percento prežívajúcich rastlín je v kontrole, nižšie pri 0,5 mM, ešte nižšie pri 1,0 mM a najnižšie pri 2,0 mM koncentracii. Zo zistených údajov vyplýva, že v rámci použitých koncentrácií PMNK sa jeho letálny účinok zvyšovaním koncentrácie zväčšuje, čo je v súlade s všeobecne platnou toxikologickou zákonitosťou. Danko (1968) zistil u jačmeňa po ovplyvnení chemomutagénmi a žiarením zníženie hodnôt prežívania so stúpajúcou dávkou. Krájevaj a Machalova (1972) pozorovali pri jačmeni ovplyvnenom dimetylsulfátom zníženie vzhádzavosť, ktorá zvyšovaním dávky klesala. Naše výsledky v rozdieloch percent prežívajúcich rastlín v kon-

I. Vzhádzanie a prežívanie rastlín *M*₁ generácie — Emergence and survival of plants in the *M*₁ generation

Odroda	mM konc.	Počet vys. zfn	Vzišlo dňa	Prežívanie k 9. 5. v %	Zber v %
Dvoran	K	520	19/4	87,50	85,57
	0,5	520	20/4	76,53	71,15
	1,0	520	20/4	74,80	58,65
	2,0	520	21/4	60,38	51,92
Sladar	K	440	19/4	82,72	80,22
	0,5	520	20/4	80,96	73,46
	1,0	520	20/4	73,46	65,38
	2,0	520	21/4	65,00	64,61
Diamant	K	400	19/4	93,50	88,77
	0,5	520	19/4	84,03	71,34
	1,0	520	20/4	78,46	58,26
	2,0	520	21/4	58,84	54,80

trolných variantoch jednotlivých odrôd potvrdzujú poznatky Böhmo-vej (1972), ktorá pri sledovaní energie klíčenia a percenta celkovej klíčivosti jačmeňa odrôd 'Dvoran' a 'Sladar' zistila, že hodnoty celkovej klíčivosti sú relatívne vyrovnané a pri odrode 'Dvoran' v priemere o 5 % vyššie ako pri odrode 'Sladar'.

V generácii M_2 sme venovali pozornosť výskytu makromutácií. Jedným z najčastejších kritérií určenia mutagénnej aktivity je frekvencia chlorofylových mutácií v generácii M_2 . Pozorovaním počas vegetácie sme zistili spolu len tri mutačné typy chlorofylových mutácií – *albina*, *viridis* a *xantha*. Pozorovali sme aj rastliny zodpovedajúce vzhľadom typu *maculata*. Tieto sa však veľmi často vyskytovali aj v kontrolných variantoch, na základe čoho sme usúdili, že to s veľkou pravdepodobnosťou nie sú chlorofylové mutácie, ale že je to fyziologický jav, spôsobený nízkymi teplotami v čase vzchádzania. Z týchto dôvodov sme typ *maculata* do hodnotenia nezahrnuli. Ako najfrekvencovanejší sme zistili mutačný typ *albina*. Typ *viridis* bol zastúpený len pri odrode 'Sladar' a typ *xantha* chýbal práve pri tejto odrode. Najvyššia zistená frekvencia chlorofylových mutácií v našom pokuse (0,82 %, odroda 'Dvoran', 2,0 mM) neprevyšuje frekvenciu spontánnych chlorofylových mutácií, ako ju pre jarný jačmeň určili Griceňko a Kvasova (1972).

Pri hodnotení porastov sme sa najčastejšie stretali so zmenami vo vzhľade rastlín, v stavbe stebľa a klasu, so zmenami fertility a dĺžky vegetácie. Zistili sme tieto typy zmien morfológických a fyziologických vlastností:

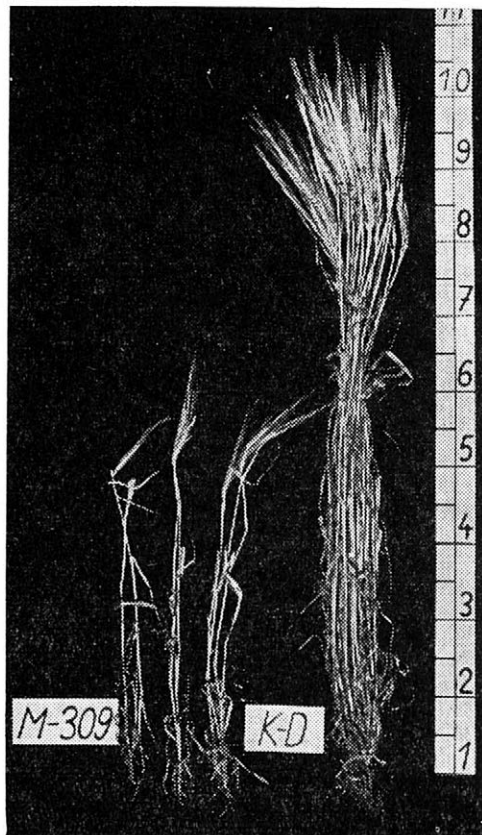
- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1) nižšie, neskoršie, jemnejšie | 6) vyššie |
| 2) nízke, neskoršie | 7) zakrpatené |
| 3) úplne alebo čiastočne sterilné | 8) skoršie |
| 4) lepšia (pružnejšia) slama | 9) neskoršie |
| 5) deformovaný, viacradý klas | 10) mohutnejšie |

Vo všetkých ovplyvňovaných variantoch bol najfrekvencovanejší typ 1) (obr. 1). Veľmi často sa vyskytovali aj typy 2) (obr. 2) a 3). Menej časté boli typy 5), 7) (obr. 3) a 9). Zostávajúce typy sme nachádzali len ojedinele. Danko (1968) uvádza v generácii M_2 maximálne 40 (0,5 mM NMM) a minimálne 19 (15 mM EMS) pozorovaných mutačných typov makromutácií. Pre nami pozorované zmeny znakov a vlastností rastlín jačmeňa v generácii M_2 používame termín makromutácie, vychádzajúc z definície Gaula (1963), aj napriek tomu, že zo subjektívnych príčin sme ich nemohli v nasledujúcich generáciách preveriť, či sú skutočne mutáciami. Sme si vedomí, že sa týmto dopúšťame určitej chyby, ktorú sme sa snažili čo najviac znížiť používaným metodickým postupom. Plne súhlasíme s tvrdením, že nie každá zmena považovaná za mutáciu je ňou skutočne (Danko a Dubovský, 1974). Naproti tomu poukazujeme na výsledky, ktoré získali Batygin a Pitirimova (1970). V generácii M_3 pri sledovaní dedičnosti znakov a vlastností jačmeňa v generácii M_2 považovaných za mutácie zistili 72,0 % priemernú dedičnosť. Na základe predošlého usudzujeme, že časť nami určených mutácií je skutočne mutáciami a z aspektu cieľa práce bola použitá metodika dostatočná.

Vo frekvencii makromutácií sa jednotlivé odrody medzi sebou líšili



1. K-S: kontrola Sladar, M-1947: nižšie, neskoršie, jemnejšie. Pôvod: Sladar, 0,5 mM PMNK — K-S: control Sladar, M-1947: lower, later, finer. The origin: Sladar, 0.5 mM PMNK

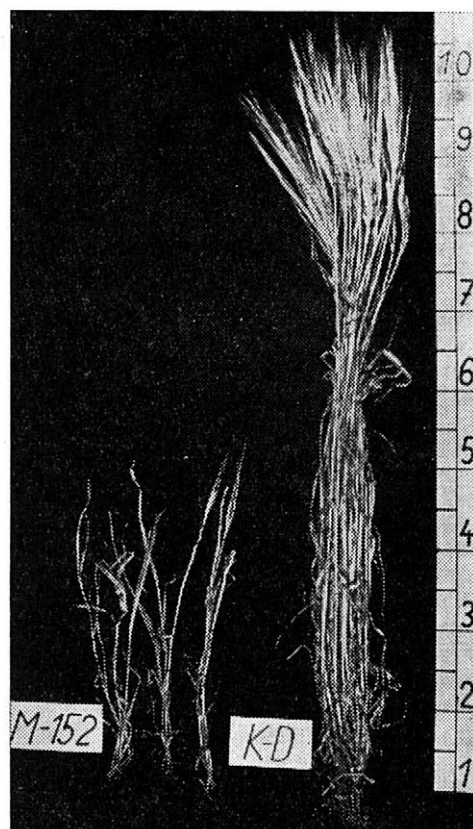


2. K-D: kontrola Dvoran, M-309: nízke, neskoršie. Pôvod: Dvoran, 2,0 mM PMNK — K-D: control Dvoran, M-309: low, later. The origin: Dvoran, 2.0 mM PMNK

(tab. II.). Najvyššiu frekvenciu sme zistili pri odrode 'Diamant', nižšiu pri odrode 'Dvoran' a najnižšiu pri odrode 'Sladar'. Medzi frekvenciou makromutácií a dávkou PMNK je priama závislosť. Pre odrodu 'Dvoran' boli charakteristické zmeny rastového habitu rastlín, pre odrodu 'Sladar' typy s lepšou slamou a mohutnejšie a pre odrodu 'Diamant' typy vyššie, skoršie a s deformovaným klasom. Danko a Dubovský (1974) dospeli k záveru, že v makromutáciách klasu a rastového habitu rastlín, indukovaných alkyllderivátmi močoviny, je výrazný odrodový rozdiel medzi odrodou 'Dvoran' a 'Sladar'. Pri hľadaní príčin diferencie vo frekvencii makromutácií medzi odrodami 'Dvoran', 'Sladar' a 'Diamant' považujeme za rozhodujúce genetické rozdiely, na ktoré poukazujú aj diferencie v pôvodoch a v agroekologických podmienkach vzniku týchto odrôd.

Nami zistená frekvencia makromutácií klasu, stebľa a rastového habitu v porovnaní s frekvenciou chlorofylových mutácií je vysoká, ale je nižšia v porovnaní s frekvenciou makromutácií inkubovaných supermutagénmi, ako ju pre jarný jačmeň uvádzajú Nikiforova (1968), Bo-

3. K-D: kontrola Dvoran, M-152: zakrpatené. Pôvod: Dvoran, 0,5 mM PMNK
 — K-D: control Dvoran, M-152: dwarf.
 The origin: Dvoran, 0.5 mM PMNK



II. Frekvencia mutácií v generácii M_2 — The frequency of mutations in the M_2 generation

Odroda	mM konc.	Počet hodnotených kl. km.	Chlorofylové mutácie		Makromutácie spolu	
			počet mutujúcich kl. km.	počet mutácií na 100 kl. km.	počet mutujúcich kl. km.	počet mutácií na 100 kl. km.
D v o r a n	K	84	0	0,00	0	0,00
	0,5	396	2	0,50	20	5,05
	1,0	480	0	0,00	26	5,41
	2,0	238	2	0,82	20	8,40
S l a d a r	K	50	0	0,00	0	0,00
	0,5	264	2	0,75	10	3,78
	1,0	228	1	0,44	10	4,38
	2,0	300	1	0,33	14	4,66
D i a m a n t	K	97	0	0,00	1	1,03
	0,5	276	2	0,72	24	8,69
	1,0	288	0	0,00	27	9,37
	2,0	168	1	0,59	22	13,09

gomolov a Grib (1971) a ďalší. Aj Usikova (1968) zistila pri niektorých odrodách jačmeňa po ovplyvnení dimetylsulfátom nízku frekvenciu chlorofylových mutácií a zároveň vysokú frekvenciu mutácií klasu a stebľa. I keď podľa Guala (1963), Ševcova (1969) a iných existuje medzi frekvenciou chlorofylových mutácií a vitálnych mutácií proporciálny vzťah, na základe našich výsledkov sa domnievame, že nie vždy a za každých okolností je frekvencia chlorofylových mutácií objektívnym kritériom určenia mutagénnej aktivity.

Literatúra

- BATYGIN, N. F. — PITIRIMOVA, M. A.: Uslovija počvennogo pitaniya rastenij pervogo pokolenija i izmenčivost' v M_2 pri obrabotke semjan jačmenja gamma-lučami i nekotorymi chimičeskimi mutagenami. Genetika, 6, 1970, č. 2, s. 34–39.
- BOGOMOLOV, A. M. — GRIB, S. I.: Izmenčivost' sortov jačmenja pod vlijanijem chimičeskich mutagenov. In: Praktika chimičeskogo mutageneza. Moskva, Nauka, 1971, s. 167–169.
- BÖHMOVÁ, B.: Príspevok k štúdiu vplyvu chemických mutagénov na jarný jačmeň (*Hordeum vulgare*). [Kandidátska dizertačná práca.] PF UK, Bratislava, 1972.
- DANKO, V.: Mutačné účinky žiarenia a chemomutagénov na jačmeň jarný. [Kandidátska dizertačná práca.] Trebišov, 1968.
- DANKO, V. — DUBOVSKÝ, J.: Odrodové rozdiely pri jarnom jačmeni po pôsobení chemomutagénmi. Acta F. R. N. Univ. Comen. — Genetica, 5, 1974, s. 33–51.
- FISHBEIN, L. — FLAMM, W. G. — FALK, H. L.: Chemical mutagenes. Environmental effect on biological systems. New York, London, AP, 1970.
- GAUL, H.: Mutationen in der Pflanzenzüchtung. Z. Pfl.-Zücht., 50, 1963, s. 194–307.
- GRICENKO, R. I. — KVASOVA, J. V.: Vnutrividovaja inducirovanaja mutacionnaja izmenčivost' jačmenja posevnogo po chlorofilnym mutacijam. In: Chimičeskij mutagenez i sozdaniye selekcionnogo materiala. Moskva, Nauka, 1972, s. 117–122.
- GUSTAFSSON, A.: The mutation system of the chlorophyll apparatus. Lunds. Univ. Arssk. N. F., 36, 1940, č. 11, s. 1–40.
- KRAJEVOJ, S. J. — MACHALOVA, M. R.: Dejstviye N-nitrozo-metil-močeviny i dimetilsulfata na jačmeň. In: Chimičeskij mutagenez i sozdaniye selekcionnogo materiala. Moskva, Nauka, 1972, s. 243–250.
- NIKIFOROVA, I. L.: Izmenčivost' jačmenja vyzvannaja chimičeskimi mutagenami. In: Mutacionnaja selekciya. Moskva, Nauka, 1968, s. 41–47.
- ŠEVCOV, V. M.: Vliyanie mutagenov na častotu mutacij u jačmenja. Genetika, 5, 1969, č. 3, s. 33–42.
- USIKOVA, A. A.: Izmenčivost' v M_2 sortov jačmenja, obrabotannogo chimičeskimi mutagenami i gamma-lučami. In: Mutacionnaja selekciya. Moskva, Nauka, 1968, s. 52–58.
- VELEMÍNSKÝ, J. — GICHNER, T.: Genetické účinky některých nitrososloučenin. Biologické listy, 1968, č. 2, s. 97–126.

Došlo dňa 5. 4. 1976

СОЯК Ш. (Селекционная станция, Сладковичово): Влияние 2-изопропоксифенил-N-метил-N-нитрозокарбамата на ячмень. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4): 223-229. При изучении действия 0,5, 1,0 и 2,0 мМ концентрации 2-изопропоксифенил-N-метил-N-нитрозокарбамата (ПМНК) на сухие семена трех сортов ярового ячменя наблюдалась задержка всходов и прямо пропорциональное понижение процента выживших растений M_1 поколения к растущей дозе ПМНК. В поколении M_2 было установлено 13 мутационных типов макромутации при диспропорции между частотой хлорофилловых мутаций (низкая) и остальными макромутациями (относительно высокая). В индуцированных макромутациях подтвердилась сортовая разница. Считается полезным проверить мутагенное влияние ПМНК и на других объектах.

2-изопропоксифенил-N-метил-N-нитрозокарбамат; мутации; яровой ячмень

SOJÁK, Š. (Plant-Breeding Station, Sládkovičovo): *The Effect of 2-isopropoxyphenyl-N-methyl-N-nitrosocarbamate on Barley*. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 223-229.

The effect of 0.5, 1.0 and 2.0 mM concentrations of 2-isopropoxyphenyl-N-methyl-N-nitrosocarbamate (PMNC) was studied as exerted on dry seeds of three varieties of spring barley. Emergence was delayed and the percentage of surviving plants of the M_1 generation decreased in direct proportion to the dose of PMNC. Thirteen mutation types of macromutations were found in the M_2 generation, with disproportion between the frequency of chlorophyll mutations (low) and other macromutations (relatively high). Varietal differences were revealed in induced macromutations. It would be desirable to test the mutative effect of PMNC also on other plants.

2-isopropoxyphenyl-N-methyl-N-nitrosocarbamate; mutations; spring barley

SOJÁK, Š. (Züchtungsstation, Sládkovičovo): *Einfluß von 2-isopropoxyphenyl-N-Methyl-N-Nitrosokarbamat auf Gerste*. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 223-229.

Bei Untersuchung der Einwirkung von 0,5, 1,0 und 2,0 mM Konzentrationen von 2-Isopropoxyphenyl-N-Methyl-N-Nitrosokarbamat (PMNK) auf trockene Samen bei Sommergerstensorten konnte verspätetes Aufgehen und eine zur einsteigenden PMNK-Gabe direkt proportionale Verminderung des Prozentsatzes überlebender Pflanzen der M_1 -Generation beobachtet werden. In der M_2 -Generation konnten 13 Mutationstypen von Makromutationen bei Disproportion zwischen Frequenz bei Chlorophyllmutationen (niedrig) und anderen Makromutationen (relativ hoch) festgestellt werden. In induzierten Makromutationen konnte Sortenunterschiedlichkeit bestätigt werden. Es wird empfohlen die mutagene Einwirkung von PMNK auch an anderen Objekten zu überprüfen.

2-Isopropoxyphenyl-N-Methyl-N-Nitrosokarbamat; Mutationen; Sommergerste

Adresa autora:

Štefan Soják, prom. biol., Šlechtitelská a výzkumná stanica, 972 01 Bojnice, okr. Prievidza

APLIKOVANÉ A ZÁKLADNÍ ASPEKTY KULTURY ROSTLINNÝCH BUNĚK, TKÁNÍ A ORGÁNŮ

Reinert, J. and Bajaj, Y. P. S. (edit.): *Applied and Fundamental Aspects of Plant Cell, Tissue, and Organ Culture*. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York. 1977, 803 str., 181 obr.

Kultury rostlinných buněk, tkání a orgánů *in vitro* se v posledních letech stále významněji uplatňují při řešení různých problémů jak základního, tak aplikovaného významu. To souvisí jednak s rychlým rozvojem samotné explantátové techniky, jednak s významnými objevy, kterých bylo touto cestou dosaženo, jako je např. androgeneze v prašnickových kulturách, totipotence rostlinné buňky, *in vitro* oplození, somatická hybridizace s využitím protoplastů, přenos genů do buňky aj. Tyto velice atraktivní objevy, slibující velkolepé praktické uplatnění, přilákaly k práci s izolovanými buňkami, tkáněmi a orgány množství výzkumných pracovníků rostlinné fyziologie, genetiky a fytopatologie a také ze zemědělství, lesnictví, zahradnictví a z různých odvětví průmyslu. I když bylo dosaženo mnoha poznatků teoretického významu a v některých, spíše klasických směrech (jako je vegetativní množení) i hospodářsky využívaných výsledků, výzkum v nejpřitažlivějších oblastech narazil v cestě k praktickému uplatnění na dosud nepřekonané obtíže.

Kniha, která je souborem prací 49 specialistů různého zaměření, shrnuje výsledky dosažené na tomto poli od r. 1976, kriticky je hodnotí, podrobně popisuje používané techniky a upozorňuje na metodické problémy a poskytuje čtenáři nové atraktivní, spíše optimistické náměty pro další výzkumnou práci. Celkem 34 článků je rozděleno do sedmi kapitol. První (245 stran) se týká v podstatě vegetativního množení a vedle teoretických problémů regenerace rostlin z buněk a kalusů rozebírá možnosti využití explantátů zejména při množení okrasných rostlin, orchidejí, lesních dřevin a jahodníku.

Další (90 stran) je věnována problematice produkce haploidních rostlin v kulturách prašníků a izolovaných mikrospor a cestou eliminace chromozómů (ječmen, metoda s *H. bulbosum*).

Třetí, poněkud heterogenní kapitola s názvem „*Cytologie, cytogenetika a šlechtění rostlin*“ (118 stran) zahrnuje cytogenetickou problematiku regenerace rostlin z buněčných a tkáňových kultur, otázku amplifikace DNA v závislosti na procesu diferenciaci a dále se věnuje kultuře embryí, produkci triploidních rostlin z endospermu, metodě oplození *in vitro* a možnostem využití tkáňových kultur při výzkumu inkompatibility.

Následující kapitola (113 stran) shrnuje výsledky úsilí o využití tkáňových kultur a zejména protoplastů pro somatickou hybridizaci a v oblasti genetického inženýrství. Pojednává především o kultivaci a fuzi protoplastů a možných systémech pro selekci somatických hybridů, o příjmu cizorodé DNA a organel v souvislosti s pokusy o modifikaci informačního obsahu buněk a genetickou transformaci a konečně o možnostech inkorporace a exprese DNA prokaryontů genomem vyšších rostlin se zaměřením na přenos genů pro fixaci vzdušného dusíku.

Další dvě kapitoly se zabývají využitím kultur tkání a buněčných suspenzí ve fytopatologii (67 stran) a ve výzkumu syntézy a průmyslové produkce sekundárních produktů rostlin (68 stran). Fytopatologická problematika je zaměřena na virologii, zejména na ozdravování rostlin kulturou meristémů. Závěrečná kapitola „*Různé*“ (71 stran) obsahuje tři články o izoenzymech, radiační biologii a kryobiologii buněčných kultur. Tato poslední tematika je zpracována ve vztahu k otázce zřizování genových bank.

Kniha má vysokou úroveň jak po odborné, tak po formálně grafické stránce. Rozmanitost témat, kterých se dotýká, z ní činí zajímavé dílo pro široký okruh čtenářů z různých odvětví teoretické i aplikované rostlinné biologie. Především je však velice cenným zdrojem informací a podnětů pro profesionální výzkumné pracovníky, kterým podává podrobný obraz o možnostech a způsobech využití kultur *in vitro* při výzkumu rostlin.

Ing. J. Tupý, CSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV

A. Šasek, J. Černý

ŠASEK, A. — ČERNÝ, J. (Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně; Šlechtitelská stanice, Stupice): *Zastoupení základních bílkovinných frakcí tritikale*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 231-238.

V práci byl hodnocen obsah bílkovin zrna a jejich základních frakcí, sledovaných u hexaploidních tritikale (*Triticale*), pšenice (*Triticum aestivum*) a u linií pocházejících z křížení hexaploidních tritikale s pšenicí. U hexaploidních tritikale se zvýšil ve srovnání s pšenicí obsah endospermálních bílkovin a obsah rozpustných, nutričně cenných frakcí albuminů a globulinů. Nejvyšší relativní zastoupení gliadinů a glutelinů se projevilo u linií, pocházejících z křížení hexaploidních tritikale a pšenice. Zjištěný obsah bílkovin a jednotlivých bílkovinných frakcí v zrně i relativní zastoupení bílkovinných frakcí svědčí o intermediárním charakteru bílkovin zrna hexaploidních tritikale.

tritikale; pšenice; žito; bílkoviny; základní frakce

Hospodářsky důležitou vlastností hexaploidních tritikale (*Triticale*) je zejména obsah a skladba endospermálních bílkovin. Ve srovnání s pšenicí (*Triticum aestivum*) a se žitem (*Secale cereale*) se hexaploidní tritikale vyznačují obvykle vyšším obsahem bílkovin zrna, u nichž se projevuje heterózní efekt i v poměru k obsahu bílkovin v zrně žita (Ünrau, Jenkins, 1964). Obsah i skladba bílkovin tritikale připomínají spíše bílkoviny žita než pšenice (Dexter, Dronzek, 1974a, b, c). Obsah bílkovin v zrně tritikale kolísá od 11,8 do 22,5 % (Larter, 1968; Zillinsky, 1974).

Širšímu využití hexaploidních tritikale však brání jejich, ve srovnání s pšenicí, dosud nižší produkční schopnost. Nižší výnos zrna tritikale podmiňuje i při vyšším obsahu bílkovin celkově nižší výnos bílkovin zrna z jednotky plochy, než jaký poskytují pěstované odrůdy pšenice, nešlechtěné speciálně na vyšší obsah bílkovin (Hatrik, 1972; Nekola, 1975). Avšak např. současná špičková linie hexaploidních tritikale, vyšlechtěné na základě trpasličích linií, se vyznačují uspokojivými výnosy, zvýšenou hektolitrovou hmotností zrna a dobrým zdravotním stavem. Nové linie jarních mexických hexaploidních tritikale se vyznačují výnosem zrna přes 7 t ha^{-1} (Zillinsky, López, 1975).

Nutriční hodnota bílkovin zrna tritikale je vyšší než pšeničných bílkovin (Villegas, 1973a, b) a někteří autoři (Bauer, 1973; Knipfel, 1969) přirovnávají krmnou hodnotu bílkovin tritikale ke krmné hodnotě mléčného kaseinu.

Jako u ostatních obilovin vyznačuje se i tritikale poměrně nižší dědivostí obsahu bílkovin zrna. Manifestace tohoto znaku je výrazně ovlivňována půdními a klimatickými činiteli (Kiss et al., 1970).

Potenciální možnosti hexaploidních tritikale jako krmné obiloviny s vyšším obsahem a s výhodnější skladbou bílkovin zrna si vyžádaly hlubší studium bílkovin tritikale. Hexaploidní tritikale primárního typu nesou genomy tetraploidních pšeníc AABB (obvykle *Triticum durum* či *Triticum turgidum*) a žita RR (obvykle *Secale cereale*). Kromě jaderných genů ovlivňuje tvorbu bílkovin zrna tritikale rovněž cytoplazma. Hsám a Larter (1974) studovali izogenetické reciproční hybridy tritikale v generaci F_1 , které se lišily pouze ve zdroji pšeničné cytoplazmy. Genom hexaploidních tritikale AABBRR podmiňoval v cytoplasmě hexaploidních pšeníc vyšší tvorbu bílkovin, zejména albuminů a globulinů než v cytoplasmě tetraploid-

ních pšeníc. Autoři vysvětlují pozorovaný rozdíl odlišnou biosyntézou enzymů ve zmíněných dvou pšeničných cytoplazmách. Zjištěné hodnoty obsahu bílkovin zrna a variační rozpětí zmíněného znaku u hodnocených pokusných variant svědčí o geneticky podmíněné variabilitě obsahu bílkovin zrna hexaploidních tritikale a jejich derivátů z křížení s pšenicí.

Chen a Bushuk (1970a, b, c) hodnotili bílkoviny zrna hexaploidních tritikale, tetraploidních a hexaploidních pšeníc a žita pomocí frakcionace bílkovin podle Osborna a elektroforetické analýzy. Na základě kvantitativní distribuce rozpustných frakcí (albuminy, globuliny) a skladby aminokyselin usoudili, že bílkoviny zrna hexaploidních tritikale jsou intermediaální v poměru k bílkovinám pšenice a žita. Ve srovnání s hexaploidní pšenicí prokázaly hexaploidní tritikale vyšší obsah albuminů a globulinů a nižší obsah gliadinů. Obsah nerozpustného zbytku se u hexaploidních tritikale ve srovnání s hexaploidními pšenicemi výrazně snížil (Chen, Bushuk, 1970a). Rovněž elektroforetické analýzy albuminů, globulinů, gliadinů a glutelinů potvrdily identitu zjištěných bílkovinných zón hexaploidních tritikale a jejich rodičovských forem. Zjištěné poznatky vyústily v závěr, že u hexaploidních tritikale nedochází při tvorbě bílkovin zrna k žádné interakci pšeničného genomu (Chen, Bushuk, 1970a, b).

Předmětem této práce je studium obsahu a skladby bílkovin zrna hexaploidních tritikale, liní pocházejících z křížení hexaploidních tritikale s pšenicí a vybraných odrůd pšenice a žita. Získané poznatky o obsahu a skladbě bílkovin zrna hodnocených variant mohou přispět k šlechtitelskému využití hexaploidních tritikale jako zdroje vyššího obsahu bílkovin s jejich příznivější skladbou.

MATERIÁL A METODA

Obsah a základní frakční složení bílkovin zrna byly stanoveny u vybraných linií ozimých hexaploidních tritikale zahraničního a domácího původu a u linií generace F_4 pocházejících z křížení hexaploidních tritikale s pšenicí. Jako kontroly byly zařazeny odrůdy ozimé pšenice a ozimého žita. Do pokusu byla rovněž zařazena linie typu tritipyron, pocházející ze zpětného křížení pšenično-pýrného hybridu s pšenicí. Pokusné varianty jsou uvedeny v tab. I.

K odběru vzorků pro stanovení obsahu a skladby bílkovin zrna pokusných variant bylo použito kolekční školky ozimých tritikale, založené na šlechtitelské stanici Stupice v r. 1974/1975.

Ke stanovení obsahu základních bílkovinných frakcí (albuminů, globulinů, gliadinů, glutelinů a nerozpustného zbytku) byla použita, námi již dříve popsáná modifikace Lund-Sandströmovy metody (Šašek, Prugar, 1969) založená na Osborneově principu. Metoda spočívá v postupné trojnásobné extrakci (poměr 1 : 10) celozrnného šrotu destilovanou vodou, vodnými roztoky KCl (5%), etanolu (70 % obj.) a KOH (0,2%). Doba každé extrakce trvá 20 minut při teplotě laboratoře za občasného promíchání směsi skleněnou tyčinkou, jejím 5min. odstředění při cca 10 000 ot. min⁻¹. Každý rozpouštědlem byly získány tři extrakty, které se spojí a analyzují jako samostatná frakce. Po ukončení extrakčního cyklu je zbytek analyzován jako „nerozpustný zbytek“.

Ke stanovení celkového obsahu dusíku, resp. bílkovin po přepočtu faktorem 5,7, jakož i obsahu jednotlivých bílkovinných frakcí byla aplikována upravená metoda podle Kjeldahla, když uvolněný amoniak byl pohlcován v 2% roztoku kyseliny borité s indikátorem podle Tashira a titrace provedena 0,1N resp. 0,01N H₂SO₄.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Obsah dusíku základních bílkovinných frakcí a jeho celkový obsah (součet bílkovinných frakcí) vyjádřený v g dusíku na 100 g vzorku pokusných variant je uveden v tab. II. Nejvyšší obsah bílkovin v zrna byl zjištěn u dvou linií tritikale (varianty č. 6 a č. 8) a u jedné linie, pocházející z křížení tritikale s pšenicí (varianta č. 11).

Proti hodnoceným pšenicím zvyšují tritikale významně obsah bílko-

Va- rianta	Forma	Botanické označení	Označení	Původ	Charakteristika	
					výška stébla v cm	zrna
1	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	WCP-138	Kanada	85	plnější
2	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	Rosner	Kanada	115	plnější
3	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	T.C. 83-70		125	svraštělé
4	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	Bókolo	MLR	80	svraštělé
5	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	Tol. Bulk R. Bact.	Mexico	100	plnější
6	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	N. 57	MLR	145	plné
7	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	ST-4/74	ČSSR	135	hladké
8	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	ST-191/74	ČSSR	160	velké svraštělé
9	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	ST-12/74	ČSSR	105	svraštělé
10	hexaploidní tritikale	<i>Triticale</i>	ST-188/74	ČSSR	110	plné, hladké
11	tritikale × pšenice	<i>Triticale</i> × <i>Tr. aestivum</i>	ST-20176/74	ČSSR	125	plné
12	tritikale × pšenice	<i>Triticale</i> × <i>Tr. aestivum</i>	ST-66/74	ČSSR	135	plné, hladké
13	tritikale × pšenice	<i>Triticale</i> × <i>Tr. aestivum</i>	ST-Bc 660/74	ČSSR	115	hladké, plné
14	tritipyron × pšenice	<i>Tritipyron</i> × <i>Tr. aestivum</i>	ST-187/74	ČSSR	155	drobné, plné, hladké
15	pšenice	<i>Tr. aestivum</i>	Zora	ČSSR (E)	125	
16	pšenice	<i>Tr. aestivum</i>	Jubilar	ČSSR (E)	110	
17	pšenice	<i>Tr. aestivum</i>	ST 7750	ČSSR	100	
18	žito	<i>Secale cereale</i>	České	ČSSR (M2)	140	

vin zrna (tab. III). Linie z křížení tritikale s pšenicí vykazují intermediální obsah bílkovin, neprůkazně odlišný od obou rodičovských forem.

Nejvyšší obsah globulinů byl zjištěn u variant tritikale, které se současně vyznačovaly vyšším obsahem albuminů (varianta č. 1, 3, 4, 6 a 8). Průměrné obsahy zjištěné v zrna tritikale, linií z křížení tritikale s pšenicí a pšenice se u albuminů mezi sebou významně neliší a u globulinů se významně liší (tab. IV).

Rozdíly v obsahu globulinů linií pocházejících z křížení tritikale a pšenice a linií pšenice však jsou nevýznamné.

II. Obsah dusíku v bílkovinné frakci pokusných variant (v g na 100 g vzorku) — Content of nitrogen in protein fractions of the examined variants (in g per 100 g of the sample)

Va- rianta	Forma	Albu- miny	Globu- liny	Gliadiny	Glute- liny	Neroz- pustný zbytek	Součet
1	tritikale	0,77	0,38	0,75	0,69	0,36	2,95
2	tritikale	0,64	0,29	0,55	0,47	0,31	2,26
3	tritikale	0,89	0,39	0,78	0,53	0,38	2,97
4	tritikale	0,70	0,35	0,83	0,56	0,48	2,91
5	tritikale	0,69	0,32	0,77	0,61	0,35	2,74
6	tritikale	0,83	0,35	0,79	0,58	0,50	3,05
7	tritikale	0,43	0,20	0,58	0,55	0,41	2,22
8	tritikale	0,70	0,35	0,84	0,71	0,48	3,08
9	tritikale	0,33	0,24	0,55	0,49	0,47	2,08
10	tritikale	0,54	0,34	0,67	0,44	0,43	2,42
11	tritikale × pšenice	0,67	0,35	0,83	0,74	0,46	3,05
12	tritikale × pšenice	0,42	0,24	0,49	0,55	0,27	1,97
13	tritikale × pšenice	0,50	0,18	0,77	0,78	0,34	2,57
14	tritipyron × pšenice	0,40	0,26	0,52	0,49	0,37	2,04
15	pšenice	0,41	0,25	0,52	0,59	0,33	2,10
16	pšenice	0,41	0,23	0,55	0,50	0,34	2,03
17	pšenice	0,43	0,22	0,56	0,59	0,31	2,11
18	žito	0,41	0,20	0,20	0,23	0,42	1,46

III. Průměrný obsah bílkovin ve skupinách variant (v g na 100 g vzorku) — Average content of proteins of the groups of variants (in g per 100 g of the sample)

N.	Varianta	$\bar{x}$	V	s	$s_{\bar{x}}$	v. c.	t-test	
							2	3
1	č. 1 — č. 10 tritikale	2,67	0,147	0,383	0,121	14,34	0,692	2,587*
2	č. 11 — č. 13 tritikale × pšenice	2,48	0,296	0,544	0,181	21,93	—	2,22
3	č. 15 — č. 17 pšenice	2,08	0,002	0,044	0,014	2,11	—	—

Poznámky k tab. III—V: * významné rozdíly ($P = 0,05$)

** vysoce významné rozdíly ($P = 0,01$)

Nejvyšší obsah gliadinů byl stanoven u linií tritikale (varianta č. 1, 3, 4, 5, 6 a 8) a u linií, pocházejících z křížení tritikale s pšenicí (varianta č. 11 a 13). Hodnocení průměrného obsahu gliadinů celých souborů tritikale, linií z křížení tritikale s pšenicí a linií pšenice prokazuje významný rozdíl v obsahu gliadinů tritikale a pšenice (tab. IV).

Nejvyšší obsah glutelinů měly linie, pocházející z křížení tritikale s pšenicí (varianta č. 11 a 13). Průměrný obsah glutelinů linií z křížení tritikale s pšenicí byl nevýznamně vyšší než u tritikale a u pšenice (tab. IV).

IV. Průměrný obsah bílkovinných frakcí ve skupinách variant (v g na 100 g vzorku) — Average content of protein fractions of the groups of variants (in g per 100 g of the sample)

	N.	$\bar{x}$	V	s	$s_{\bar{x}}$	v. c.	t-test	
							2	3
Albuminy	1.	0,625	0,031	0,176	0,056	28,16	0,867	1,983
	2.	0,530	0,016	0,128	0,074	24,15	—	1,523
	3.	0,417	0,0001	0,011	0,006	2,64	—	—
Globuliny	1.	0,321	0,0037	0,061	0,019	19,00	5,029**	8,677**
	2.	0,257	0,0074	0,086	0,050	33,46	—	0,476
	3.	0,233	0,0002	0,015	0,009	6,44	—	—
Gliadiny	1.	0,711	0,013	0,114	0,036	16,03	0,165	2,466*
	2.	0,697	0,033	0,181	0,105	25,968	—	1,194
	3.	0,543	0,0004	0,021	0,012	3,87	—	—
Glutelin	1.	0,563	0,008	0,088	0,028	15,72	2,02	0,05
	2.	0,690	0,015	0,123	0,071	17,81	—	1,686
	3.	0,560	0,003	0,052	0,030	9,27	—	—
Nerozpustný zbytek	1.	0,417	0,004	0,065	0,021	15,71	1,27	2,29*
	2.	0,357	0,009	0,095	0,055	26,69	—	0,38
	3.	0,327	0,0002	0,015	0,009	4,68	—	—

N. 1 — varianta č. 1–10 (tritikale); N. 2 — varianta č. 11–13 (tritikale × pšenice); N. 3 — varianta č. 15–17 (pšenice)

Nejvyšší obsah nerozpustného zbytku v 100 g vzorků byl zjištěn u linií tritikale (varianty č. 4, 6, 8 a 9). Průměrný obsah nerozpustného zbytku u tritikale byl významně vyšší než u pšenice (tab. IV).

Procentuální zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí pokusných variant (tab. V a VI) umožňuje hodnotit podíl frakcí s nejprůzračnějším zastoupením esenciálních aminokyselin, především lyzinu, v celkovém množství zrna (albuminy, globuliny).

Nejvyšší podíl albuminů a globulinů v bílkovinách zrna byl zjištěn u linií tritikale (varianty č. 1, 2 a 3) — dosahoval podílu albuminů a globulinů žita. Podíl méně nutričně příznivých gliadinů a glutelinů v bílkovinách zrna byl nejvyšší u linií, pocházejících z křížení tritikale s pšenicí. U tritikale byl zjištěn nižší obsah glutelinů, který se u varianty č. 3 blížil k nízkému obsahu glutelinů žitného zrna.

Z hodnocení sledovaných pokusných variant vyplývá, že v zrně hexaploidních tritikale došlo ve srovnání s pšenicí obecnou k nevýznamnému zvýšení obsahu albuminů a k významnému zvýšení obsahu globulinů. Linie pocházející z křížení hexaploidních tritikale s pšenicí obecnou vykazují ve srovnání s pšenicí a se žitem intermediální obsah albu-

V. Procentuální zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí — Percentual proportion of protein fractions

Va-rianta	Forma	Albu-miny	Globu-lyny	Gliadiny	Glute-lyny	Neroz-pustný zbytek	Součet
1	tritikale	26,25	12,98	25,31	23,26	12,20	100
2	tritikale	28,36	12,93	24,40	20,73	13,58	100
3	tritikale	30,08	13,22	26,19	17,85	12,66	100
4	tritikale	24,18	11,99	28,40	19,09	16,34	100
5	tritikale	25,06	11,64	28,13	22,36	12,81	100
6	tritikale	27,36	11,43	25,78	18,95	16,48	100
7	tritikale	19,37	11,26	26,13	24,77	18,47	100
8	tritikale	22,73	11,36	27,28	23,05	15,58	100
9	tritikale	15,87	11,54	26,44	23,56	22,59	100
10	tritikale	22,31	14,05	27,69	18,18	17,77	100
11	tritikale × pšenice	21,97	11,48	27,21	24,26	15,08	100
12	tritikale × pšenice	21,38	12,26	24,92	27,86	13,58	100
13	tritikale × pšenice	19,43	7,16	29,83	30,49	13,09	100
14	tritipyron × pšenice	19,61	12,74	25,49	24,02	18,14	100
15	pšenice	19,34	11,72	24,91	28,32	15,71	100
16	pšenice	20,30	11,50	27,00	24,40	16,80	100
17	pšenice	20,40	10,50	26,60	28,00	14,50	100
18	žito	28,13	13,52	13,71	16,00	28,64	100

VI. Průměrné procentuální zastoupení bílkovinných frakcí ve skupinách variant — Average percentual proportion of protein fractions of the groups of variants

Varianty č.	Formy	Albu-miny	Globu-lyny	Gliadiny	Glute-lyny	Neroz-pustný zbytek	Součet
1–10	tritikale	24,16	12,24	26,57	21,18	15,85	100
11–13	tritikale × pšenice	20,93	10,30	27,32	27,54	13,92	100
15–17	pšenice	20,01	11,24	26,17	26,91	15,67	100
18	žito	28,13	13,52	13,71	16,00	28,64	100

minů a globulinů. Zároveň došlo k statisticky významnému zvýšení obsahu gliadinů v zrna hexaploidních tritikale ve srovnání s obsahem gliadinů pšeničného zrna.

Pokud se týče procentuálního zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí, potvrzují naše výsledky poznatky o intermediálním charakteru bílkovinných frakcí zrna hexaploidních tritikale. Na rozdíl od zjištění Chena a Bushuka (1970a) nedošlo však u hodnocených hexaploidních tritikale ke snížení procentuálního zastoupení gliadinů, ale ke snížení relativního obsahu glutelinů v celkovém množství bílkovin zrna, což

může být také způsobeno použitím částečně rozdílných frakcionačních postupů.

Závěry o intermediálním charakteru bílkovin zrna hexaploidních tritikale, manifestujících se v důsledku samostatného působení pšeničného a žitného genomu, potvrzují i výsledky Dextera a Dronzeka (1974a, b, c), získané studiem tvorby a skladby endospermálních bílkovin hexaploidních tritikale a jejich rodičovských forem.

Intermediální charakter bílkovin zrna hexaploidních tritikale a jejich jednotlivých frakcí potvrzuje rovněž intermediální procentuální zastoupení zmíněných frakcí v bílkovinách linií, pocházejících z křížení hexaploidních tritikale s pšenicí obecnou.

Linie získané zpětným křížením pšenično-pýrného hybridu s pšenicí obecnou se obsahem i základní frakcionací bílkovin neliší podstatně od pšenice obecné.

Poděkování: Autoři děkují dr. Stanislavu Bencovi, CSc. ze SŠ Stupice za laskavé poskytnutí části sledovaného materiálu.

Literatura

- BAUER, R.: Biological evolution of cereal protein. CIMMYT Research Bulletin, 24, 1973, s. 64-67.
- DEXTER, J. E. — DROZNEK, B. L.: Amino acid composition of maturing endosperm from hexaploid triticales and its spring rye and durum wheat parents. Can. J. Plant Sci., 55, 1974a, s. 537-546.
- DEXTER, J. E. — DRONZEK, B. L.: Protein synthesis in triticales and its durum wheat and rye parents. Cereal Chem., 52, 1974b, s. 577-586.
- DEXTER, J. E. — DRONZEK, B. L.: Amino acid composition of protein fractions from a developing triticales and its rye and durum wheat parents. Cereal Chem., 52, 1974c, s. 587-596.
- HATRÍK, Š.: Pokusy s tritikale, pšenicou a ražou. Pôda a úroda, 20, 1972, s. 406-408.
- HSAM, S. L. K. — LARTER, E. N.: Influence of source of wheat cytoplasm on the nature of proteins in hexaploid triticales. Canad. J. Genet. Cytol., 16, 1974, s. 529-537.
- CHEN, C. H. — BUSHUK, W.: Nature of proteins in *Tritikale* and its parental species. I. Solubility characteristics and amino acid composition of endosperm proteins. Can. J. Plant Sci., 50, 1970a, s. 9-14.
- CHEN, C. H. — BUSHUK, W.: II. Gel filtration and disc electrophoresis results. Can. J. Plant Sci., 50, 1970b, s. 15-24.
- CHEN, C. H. — BUSHUK, W.: III. A comparison of their electrophoretic pattern. Can. J. Plant Sci., 50, 1970c, s. 25-30.
- KISS, A. — VIDÉKI, L. — FEHÉR, B.: A *Tritikale* minőségi problémái. Agrártudományi Közlemények, 29, 1970, s. 281-290.
- KNIPFEL, J. E.: Comparative protein quality of triticales, wheat and rye. Cereal Chem., 46, 1969.
- LARTER, E. N.: *Tritikale*. Agric. Inst. Rev. Univ. of Manitoba Press, 1968.
- NEKOLA, B.: Hodnocení výnosu bílkovin u některých jarních a ozimých linií *Tritikale*. [Diplomová práce.] Praha, Vys. škola zemědělská, 1975, č. 167/4.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Dělení pšeničných bílkovin u odrůdového a šlechtitelsko-genetického materiálu podle rozdílné rozpustnosti. Sbor. ÚVTI - Gen. a šlecht., 5, 1969, s. 147-156.
- UNRAU, A. M. — JENKINS, B. C.: Investigations on synthetic cereal species. Milling, and some compositional characteristics of some *Tritikale* and parental species. Cereal Chem., 41, 1964, s. 365-374.
- VILLEGAS, E.: Quality in triticales. Wheat, triticales and barley seminar. El Baten, Mexico, 1973a, s. 227-228.
- VILLEGAS, E.: Improving nutritional quality of triticales. CIMMYT Research Bulletin, 1973b, č. 24, s. 55-63.

ZILLINSKY, F. J.: The development of triticale. *Advances in Agronomy*, 26, 1974, s. 315-346.

ZILLINSKY, F. J. — LÓPEZ, B. A.: Breeding for improved agronomic characteristics. *CIMMYT Research Bulletin*, 24, 1973, s. 12-30.

Došlo dne 12. 2. 1976

ШАШЕК А. — ЧЕРНЫ Й. (Институт генетики и селекции, Прага - Рузыне; Селекционная станция, Ступице): Содержание основных белковых фракций тритикале. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (4) : 231-238.

Оценивали содержание белков в зерне и их основных фракций в гексаплоидных тритикале (*Triticale*), пшенице (*Triticum aestivum*) и у линий, происходящих от скрещивания гексаплоидных тритикале с пшеницей. У гексаплоидных тритикале по сравнению с пшеницей увеличивается содержание эндоспермальных белков, а также растворимых, ценных в питательном отношении фракцией альбуминов и глобулинов. Максимальное относительно содержание глиадинов и глутелинов проявлено у линий, происходящих из скрещивания гексаплоидных тритикале и пшеницы. Как содержание белков и их фракций в зерне, так и относительно содержание белковых фракций свидетельствуют об интермедиарном характере белков в зерне гексаплоидных тритикале.

тритикале; пшеница; рожь; белки; основные фракции

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha - Ruzyně; Stupice Breeding Station): *Proportions of Basic Protein Fractions in Triticale*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (4) : 231-238.

This paper contains an evaluation of the protein content of grain and of its basic fractions, examined in hexaploid *Triticale*, in wheat (*Triticum aestivum*), and in lines resulting from the crossing of hexaploid *Triticale* with wheat. In hexaploid *Triticale* the content of endospermic proteins and the content of soluble, nutritionally valuable fractions of albumins and globulins increased, as compared with wheat. The highest relative proportion of gliadins and glutelins occurred in the lines resulting from the crossing of hexaploid *Triticale* and wheat. The ascertained content of proteins and of various protein fractions as well as the relative proportion of protein fractions indicate an intermediate character of the proteins of hexaploid *Triticale*.

Triticale; wheat; rye; proteins; basic fractions

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung, Praha - Ruzyně; Pflanzenzüchtungsstation, Stupice): *Vertretung der Grundfraktionen der Eiweißstoffe bei Triticale*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (4) : 231-238.

In der Arbeit wurde der Gehalt des Korns an Eiweißstoffen und deren Grundfraktionen bewertet, die bei hexaploiden *Triticale* (*Triticale*), beim Weizen (*Triticum aestivum*) und bei von der Kreuzung der hexaploiden *Triticale* mit dem Weizen stammenden Linien untersucht wurden. Bei den hexaploiden *Triticale* erhöhte sich im Vergleich mit dem Weizen der Gehalt an endospermalen Eiweißstoffen und an löslichen, nutritiv hochwertigen Albumin- und Globulin-Fraktionen. Die höchste relative Vertretung von Gliadinen und Glutelinen kam bei den von der Kreuzung der hexaploiden *Triticale* mit dem Weizen abstammenden Linien zum Vorschein. Der festgestellte Gehalt an Eiweißstoffen und an einzelnen Eiweißfraktionen im Korn und die relative Vertretung der Eiweißfraktionen weist auf einen intermediären Charakter der Eiweißstoffe im Korn der hexaploiden *Triticale* hin.

Triticale; Weizen; Roggen; Eiweißstoffe; Grundfraktionen

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., Ústav genetiky a šlechtění, 161 06 Praha - Ruzyně
Ing. Jiří Černý, CSc., Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sibřina, okres Praha - východ

DĚDIČNOST VERTIKÁLNÍ REZISTENCE OVSA ODRŮD 'DODGE' A 'GARLAND' KE RZI TRAVNÍ (*PUCCINIA GRAMINIS* PERS. F. SP. *AVENAE* ERIKSS. ET HENN.) VE STŘEDNÍ EVROPE

J. Šebesta

ŠEBESTA, J. (Ústav ochrany rostlin, Praha - Ruzyně): Dědičnost vertikální rezistence ovsa odrůd 'Dodge' a 'Garland' ke rzi travní (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) ve střední Evropě. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 239-244.

U ovsa odrůd 'Dodge' a 'Garland' bylo prokázáno, že obsahují pro odolnost ke středoevropským rasám *P. graminis avenae* dva dominantní nezávislé major-geny. Jde zřejmě o geny *Pg-4* a *Pg-2*, popsané u těchto odrůd již dříve. Jak gen *Pg-4* (B), tak druhý gen, *Pg-2* (A), nejsou alelické s genem *Pc-39* propůjčujícím úplnou rezistenci ke středoevropským rasovým populacím *P. coronata avenae* a tudíž lze je kombinovat v jednoliniové odrůdě.

hybridologická analýza; inokulační technika; hodnocení obilních rzí; nealelismus; zdroje odolnosti proti rzi travní ovesné; šlechtění na odolnost proti chorobám

V odrůdových testech odolnosti ovsů ke rzi travní (Šebesta, 1969, 1970a) i ke rzi ovesné (Šebesta, 1970b, c, 1972a) odrůdy 'Dodge' a 'Garland' patřily k nejodolnějším.

Vzhledem k tomu, že jde o velmi cenné zdroje odolnosti k oběma rzím, je objasnění dědičnosti odolnosti obou odrůd z hlediska virulence středoevropských ras *P. graminis avenae* i *P. coronata avenae* nezbytné pro další efektivní šlechtitelskou práci.

Cílem této studie bylo prokázat operující genotyp těchto odrůd pro rezistenci ke středoevropským rasám rzi travní a dále zjistit možnost kombinace major-genů pro rezistenci ke rzi travní s nedávno určeným major-genem *Pc-39* (Fleischmann, McKenzie, 1968; Fleischmann, Baker, 1971) pro rezistenci ke rzi ovesné, jenž byl v našich testech účinný ke všem izolátům ras *P. coronata avenae*.

MATERIÁL A METODA

CHARAKTERISTIKA STUDOVANÝCH OVŠŮ

Odrůda 'Dodge', *Avena sativa* L., C. I. 7269, pochází z křížení odrůd 'Clintland' X ('Garry' X 'Hawkeye-Victoria'). Její přednosti ve státě Wisconsin v USA byly oceněny v r. 1961 po výskytu nových ras rzi ovesné (Anonym, 1961; Shands et al., 1961). Genotyp pro rezistenci k *P. graminis avenae* se u odrůdy 'Dodge' udává *ABd* (*Pg-2*, *Pg-4*) (Shands et al., 1966a; Simons et al., 1966). K prašné sněti má střední až rezistentní reakci, ke žluté zakrslosti ječmene (barley yellow dwarf) je náchylná, k *Septoria avenae* reaguje středně náchylně (Shands et al., 1966).

Odrůda 'Garland', *Avena sativa* L., C. I. 7453, pochází ze stejné série křížení

jako odrůda 'Dodge'. Zdá se, že má širší adaptační schopnost a vyšší výnosový potenciál než její sesterské odrůdy 'Goodfield' a 'Dodge'. U odrůdy 'Garland' se udává stejný genotyp (ABd) pro rezistenci ke rzi travní jako u odrůdy 'Dodge'. K *Septoria avenae* má střední reakci, k prašné sněti je odolná. Náchylná je ke žluté zakrslosti ječmene (Shands et al., 1966b).

U odrůd 'Diadém', 'Flämingssstahl' a 'Permit', použitých v genetických analýzách na zjištění kombinační schopnosti, nebyla odolnost ke rzi travní zjištěna. Podobně téměř izogenní linie Pc-39 odrůdy 'Pendek', (F 366 X Pendek⁴), donor široké rezistence ke rzi ovesné, byla náchylná ke rzi travní.

CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH IZOLÁTŮ RZI

Charakteristika je uvedena v tab. I. Izolát 33-73/1 hojně rozšířené rasy 72 byl získán z populace *P. graminis avenae* z lokality Staňkov v r. 1973, izolát 86-69/2 téže rasy z lokality Detva v r. 1969. Izolát 264-65/12, který svým rozsahem virulence se nejvíce podobá rase 74 (Stewart, Roberts, 1970), byl získán z lokality Slapy v r. 1965. Izolát 37-73/1 (rasa 76) pochází z lokality Bodorová z r. 1973, izolát 67-73/1 (rasa 77) z lokality Hradec n. Svitavou z téhož roku.

I. Charakteristika izolátů fyziologických ras *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. použitých v genetických analýzách — Characteristics of the isolates of the physiological races of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. used in genetic analyses

Označení rasy		Izolát	Účinnost genu	
nové ¹⁾	staré ²⁾		Pg-2	Pg-4
72	6 (CS 2)	33-73/1	—	+
72	6 (CS 2)	86-69/2	—	+
(74)	6 (CS 1)	264-65/12	—	+
76	1	37-73/1	+	+
77	2	67-73/1	+	+

¹⁾ podle Stewarta a Robertse (1970)

²⁾ podle Stewarta (1960),

— = gen neúčinný, + = gen účinný

Rasa 264 *P. coronata avenae*, izolát 60-68/1 z lokality Kroměříž z r. 1968, vlastní geny pro virulenci ke všem standardním typům odolnosti *Avena sativa* L. Účinné jsou však proti ní např. major-geny Pc-39 a Pc-50, přenesené do *A. sativa* L. z *A. sterilis* L. (Fleischmann et al., 1968, 1971).

TECHNIKA INOKULACÍ A HODNOCENÍ

V klíční fázi v případě inokulace jednou rasou jsme očkovali cyklonovým separátorem (Stakman et al., 1962; Šebesta, 1972b). Při inokulaci rasami obou patogenů jsme postupovali metodou dělených inokulací. Po nanesení inokula jsme rostliny po 48 hod. inkubovali při vysoké vzdušné vlhkosti. Teplota během testů se pohybovala v rozmezí od 18 do 22 °C.

V dospělosti jsme zdroj infekce, náchylné odrůdy 'Český žlutý' nebo 'Tiger', očkovali na počátku sloupkování injekční stříkačkou vodní suspenzí urediospor o koncentraci 30–50 mg na 500 ml při spotřebě asi 5 ml na 0,15 m² (Šebesta, 1972b).

Ve skleníkových testech jsme hodnotili typ napadení (Stakman et al., 1962). Pro genetickou analýzu jsme rostliny rozdělili na rezistentní a náchylné. V dospělosti jsme rozlišovali jen rezistentní nebo náchylnou reakci (Šebesta, 1972b).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z tab. II, 1. a 2. testu je patrné, že odrůdy 'Dodge' a 'Garland' jsou alespoň v obsahu dominantního genu *Pg-4* (B) identické. Test 3. a 5. (tab. II) a výsledky analýzy v dospělosti, uvedené v tab. III, potvrzují monofaktoriální založení rezistence k rasám 72 a (74), které jsou indikátory přítomnosti genu *Pg-4* (B). Testy 4. a 6. (tab. II) dále potvrzují u obou odrůd přítomnost ještě dalšího dominantního genu, který byl v těchto analýzách účinný jen k rase 76, avšak nikoliv k rase 72.

II. Reakce populací klíčnic rostlin generace F_2 k fyziologickým rasám *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. křížení rezistentních odrůd 'Dodge' a 'Garland' a náchylné linie *Pc-39* — The reaction of the populations of seedlings of the F_2 generation to the physiological races of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. in the hybrids between the resistant varieties Dodge and Garland and the susceptible line *Pc-39*

Test	Křížení	Rasa/ Izolát	Rostlin			Očekávaný poměr	χ^2	P
			R	S	n			
1.	Dodge × Garland	72/ 33–73/1	278	—	278	—	—	—
2.	Dodge × Garland	77/ 67–73/1	278	—	278	—	—	—
3.	Pc-39 × Dodge	72/ 33–73/1	236	79	315	3 : 1	0,001	1,0 — 0,95
4.	Pc-39 × Dodge	76/ 37–73/1	295	20	315	15 : 1	0,005	0,95 — 0,90
5.	Pc-39 × Garland	72/ 33–73/1	232	77	309	3 : 1	0,001	1,0 — 0,95
6.	Pc-39 × Garland	76/ 37–73/1	288	21	309	15 : 1	0,16	0,7 — 0,5

R — rezistentní rostliny; S — náchylné rostliny; n — celkový počet rostlin

Z analýz, uvedených v tab. IV je zřejmé, že jak gen *Pg-4* (B) (1. test), tak druhý gen *Pg-2* (A) (2. test) pro rezistenci ke rzi travní, nejsou alelické s genem *Pc-39* pro odolnost ke rzi ovesné a je možné je v potomstvu kombinovat.

Naše výsledky o dědičném založení odolnosti odrůd 'Dodge' a 'Garland' ke rzi travní potvrzují údaje amerických pracovníků (Shands et al., 1966a, b).

Velmi důležité je původní zjištění, že oba geny (*Pg-2* a *Pg-4*) pro odolnost ke rzi travní lze kombinovat s genem *Pc-39* pro odolnost ke rzi ovesné. Tento poznatek umožňuje vytvářet odrůdy s genotypem, obsahujícím faktory pro rezistenci ke všem našim rasám rzi travní i rzi ovesné.

Z výsledků je patrné, že pokud jde o vertikální odolnost ke rzi travní, jsou odrůdy 'Dodge' a 'Garland' rovnocenné. Je proto třeba dát v prak-

III. Segregace dospělých rostlin generace F_2 podle reakce k fyziologickým rasám 72 a (74) *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. křížení rezistentních odrůd Dodge a Garland s náchylnými odrůdami Diadém, Flämingssstahl a Permit — Segregation of mature plants of the F_2 generation according to the reaction to physiological races 72 and (74) of *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. in the hybrids of the resistant varieties Dodge and Garland with the susceptible varieties Diadém, Flämingssstahl and Permit

Test	Křížení	Rasa/ Izolát	Rostlin			Očekávaný poměr	χ^2	P
			R	S	n			
1.	Dodge × Diadém	72/ 86—69/2	76	20	96	3 : 1	0,89	0,5 — 0,3
2.	Dodge × Diadém	(74)/ 264—65/12	281	104	385	3 : 1	0,83	0,5 — 0,3
3.	Diadém × Dodge	72/ 86—69/2	166	49	215	3 : 1	0,56	0,5 — 0,3
4.	Diadém × Dodge	(74)/ 264—65/12	286	94	380	3 : 1	0,014	0,95—0,90
5.	Dodge × Flämingssstahl	(74)/ 264—65/12	106	45	151	3 : 1	1,86	0,3 — 0,1
6.	Flämingssstahl × Dodge	72/ 86—69/2	85	27	112	3 : 1	0,048	0,9 — 0,8
7.	Flämingssstahl × Dodge	(74)/ 264—65/12	109	36	145	3 : 1	0,002	1,0 — 0,95
8.	Dodge × Permit	72/ 86—69/2	100	42	142	3 : 1	1,59	0,3 — 0,1
9.	Dodge × Permit	(74)/ 264—65/12	157	47	204	3 : 1	0,42	0,7 — 0,5
10.	Permit × Dodge	(74)/ 264—65/12	369	128	497	3 : 1	0,15	0,7
11.	Garland × Diadém	72/ 86—69/2	92	27	119	3 : 1	0,34	0,7 — 0,5
12.	Garland × Diadém	(74)/ 264—65/12	158	53	211	3 : 1	0,002	1,0 — 0,95
13.	Garland × Flämingssstahl	72/ 86—69/2	152	47	199	3 : 1	0,20	0,7 — 0,5
14.	Garland × Flämingssstahl	(74)/ 264—65/12	95	30	125	3 : 1	0,067	0,8 — 0,7
15.	Flämingssstahl × Garland	(74)/ 264—65/12	29	13	42	3 : 1	0,79	0,5 — 0,3
16.	Garland × Permit	72/ 86—69/2	179	58	237	3 : 1	0,035	0,9 — 0,8
17.	Garland × Permit	(74)/ 264—65/12	174	63	237	3 : 1	0,32	0,7 — 0,5
18.	Permit × Garland	72/ 86—69/2	182	65	247	3 : 1	0,23	0,7 — 0,5
19.	Permit × Garland	(74)/ 264—65/12	361	109	470	3 : 1	0,82	0,5 — 0,3

R — rezistentní rostliny; S — náchylné rostliny; n — celkový počet rostlin

IV. Vztah major-genů (*Pg-2* a *Pg-4*) pro rezistenci k *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. odrůd Dodge a Garland k major-genu *Pc-39* pro rezistenci k *Puccinia coronata* Cda. var. *avenae* Fraser et Led. — The relation of the major-genes (*Pg-2* and *Pg-4*) for resistance to *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. in the Dodge and Garland varieties to the major-gene *Pc-39* for resistance to *Puccinia coronata* Cda. var. *avenae* Fraser et Led.

Test	Křížení	Rasa/ Izolát	Rostlin				Očekávaný poměr	χ^2	P
		<i>P. gram. av.</i>	R	R	S	S			
		<i>P. cor. av.</i>	R	S	R	S			
1.	Pc-39 × Garland	72/ 33–73/1 264/ 60–68/1	172	54	60	23	9: 3:3:1	1,06	0,8–0,7
2.	Pc-39 × Garland	76/ 37–73/1 264/ 60–68/1	218	70	14	7	45:15:3:1	1,07	0,8–0,7

tickém šlechtění při výběru donorů rezistence k *P. graminis avenae* přednost odrůd 'Garland', která se z hlediska základních agronomických charakteristik ukazuje zajímavější.

Z hlediska stability vertikální rezistence odrůdy je žádoucí, aby tato měla širokou bázi (Bartoš et al., 1969; Mc Kenzie et al., 1971; Šebesta, 1975). Proto by měla být snaha šlechtitele uchovat v potomstvu křížení s odrůdou 'Garland' nebo 'Dodge' oba major-geny, *Pg-2* a *Pg-4* a tyto účelně spojovat s dalšími geny pro odolnost ke rzi travní a ovesné a padlí travnímu.

Literatura

- ANONYM: Dodge oats. What's New in Farm Science. Wis. Agric. Exp. Sta. Bull., 553, 1961, s. 96.
- BARTOŠ, P. — SAMBORSKI, D. J. — DYCK, P. L.: Leaf rust resistance of some European varieties of wheat. Can. J. Botany, 47, 1969, s. 543–546.
- FLEISCHMANN, G. — KENZIE Mc, R. I. H.: Inheritance of crown rust resistance in *Avena sterilis*. Crop Sci., 8, 1968, s. 710–713.
- FLEISCHMANN, G. — BAKER, R. J.: Oat crown rust differentiation: replacement of the standard differential varieties with a new set of single resistance gene lines derived from *A. sterilis*. Can. J. Botany, 49, 1971, s. 1433–1437.
- KENZIE Mc, R. I. H. — FLEISCHMANN, G. — MARTENS, J. W.: Oat rust resistance through gene management. Proc. Sixth Congress Eucarpia, Cambridge, 29 June — 2 July 1971, 1971, s. 127–128.
- SHANDS, H. L. — SHANDS, R. G. — ARAWINKO, Z. M. — FORSBERG, R. A. — CRUGER, L. G.: Small grain variety performance in Wisconsin. Wis. Agric. Exp. Sta. Bull., 550, 1961, s. 12.
- SHANDS, H. L. — CRUGER, L. G. — FORSBERG, R. A.: Registration of Dodge oats. Crop Sci., 6, 1966b, s. 388–389.
- SHANDS, H. L. — FORSBERG, R. A. — ARAWINKO, Z. M.: Registration of Garland oats. Crop Sci., 6, 1966b, s. 389.
- SIMONS, M. D. — MICHEL, L. J.: International register of pathogenic races of *P. coronata* var. *avenae*. Pl. Dis. Reporter, 48, 1964, s. 763–766.

SIMONS, M. D. — ZILLINSKY, F. J. — JENSEN, N. F.: A standardized system of nomenclature for genes governing characters of oats. ARS 34-85, USDA 1966.

STAKMAN, E. C. — STEWART, D. M. — LEOGERING, W. Q.: Identification of physiologic races of *P. graminis* var. *tritici*. Agric. Res. Serv. USDA E, 617, 1962, s. 53.

STEWART, D. M. — ROBERTS, B. J.: Identifying races of *P. graminis* f. sp. *avenae*. A modified international system. Agric. Res. Serv. USDA Techn. Bull., 1416, 1970, s. 23.

ŠEBESTA, J.: Resistance of the oat collection in the seedling stage to oat stem rust. In: Věd. práce VÚRV Praha - Ruzyně, 1969, č. 15, s. 145-160.

ŠEBESTA, J.: Polní odolnost sortimentu ovsů k *P. graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. v ČSSR. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 6, 1970a, č. 1, s. 19-24.

ŠEBESTA, J.: Seedling resistance of oat assortment to oat crown rust. I. In: Věd. práce VÚRV Praha - Ruzyně, 1970b, č. 16, s. 55-64.

ŠEBESTA, J.: Polní odolnost sortimentu ovsů k *P. coronata* Cda. var. *avenae* Fraser et Led. v ČSSR. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 6, 1970c, č. 2, s. 89-94.

ŠEBESTA, J.: Seedling resistance of oat assortment to oat crown rust. II. In: Věd. práce VÚRV Praha - Ruzyně, 1972a, č. 17, s. 181-188.

ŠEBESTA, J.: Infektionsmethoden zur Selektion auf Rostresistenz des Getreides im Gewächshaus und im Freiland. In: Bericht über die Arbeitstagung 1972 der Arbeitsgemeinschafts der Saatzuchtleiter in Gumpenstein (Österreich) vom 28.-30. November 1972, 1972b.

ŠEBESTA, J.: Moderní způsoby boje proti obilním rzím. Vertikální a horizontální rezistence a tolerance. Stud. informace ÚVTIZ, ř. Ochr. Rostl., 1975, č. 1, 96 s.

Došlo dne 17. 2. 1976

ШЕБЕСТА Й. (Институт защиты растений, Прага-Ружыне). Наследственность вертикальной устойчивости овса сортов 'Додже' и 'Гарланд' к линейной ржавчине (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) в средней Европе. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 239-244.

У овса сортов 'Додже' и 'Гарланд' было доказано, что они содержат два доминантных независимых майор-гена для устойчивости к среднеевропейским расам *P. graminis avenae*. Дело касается прежде всего генов *Pg-4* и *Pg-2*, описанных раньше у этих сортов. Как ген *Pg-4* (B), так и *Pg-2* (A) не аллельны с геном *Pc-39*, предоставляющим полную устойчивость к среднеевропейским расовым популяциям *P. coronata avenae* и, следовательно, их можно комбинировать в однолинейном сорте.

гибридологический анализ; инокуляционная техника; оценка зерновых ржавчин; неаллелизм; ресурсы устойчивости к ржавчине овса; селекция на устойчивость к болезням

ŠEBESTA, J. (Institute of Plant Protection, Praha - Ruzyně): The Inheritance of the Vertical Resistance of the 'Dodge' and 'Garland' Oat Varieties to Stem Rust (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.) in Central Europe. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 239-244.

The 'Dodge' and 'Garland' oat varieties were proved to possess two dominant independent major-genes for resistance to the central European races of *P. graminis avenae*. These are apparently the genes *Pg-4* and *Pg-2* described in these varieties in previous papers. Neither of the two genes, *Pg-4* (B) and *Pg-2* (A), is allelic with the gene *Pc-39* conferring the total resistance to the European race populations of *P. coronata avenae* — hence they can be combined within a one-line variety.

hybridological analysis; inoculation technique; evaluation of cereal rusts; non-allelism; sources of resistance to stem rust of oats; breeding for disease resistance

Adresa autora:

Ing. Josef Šebesta, CSc., Ústav ochrany rostlin, 161 06 Praha - Ruzyně

J. Vondráček, J. Kloutvor

VONDRAČEK, J. — KLOUTVOR, J. (Šlechtitelská stanice ovocnářská, Těcho-
buzice; Výzkumný ústav ovocnářský, Holovousy): *Náchylnost potomstva odrůd
hrušní ke strupovitosti (Venturia pirina Aderh.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.,
13, 1977 (4) : 245-250.

Z hodnocení napadení strupovitostí potomstev odrůd hrušní vyplývá, že odol-
nost proti této houbě má u použitých odrůd kvantitativní charakter. Hybridi,
kteří byli po více let nenapadeni, se vyskytli v malém procentu v potomstvu od-
růdy 'Boscova Lahvice' z volného opylení, v kombinaci 'Boscova Lahvice' X
X 'Madame Verté' a 'Boscova Lahvice' X 'Robertova Děkanka', ve větší míře
vyštěpovali v potomstvu odrůdy 'Pařížanka' (v kombinaci 'Boscova Lahvice' X
X 'Pařížanka', 'Hardyho Máslovka' X 'Pařížanka' a zejména v potomstvu od-
růdy 'Pařížanka' z volného opylení). Nápadně vysokým procentem nenapade-
ných hybridů se vyznačovala kombinace 'Boscova Lahvice' X *Pyrus serotina*.
Z výsledků vyplývá, že druh *P. serotina* má monogenní základ rezistence.

šlechtění; hrušně; rezistence proti strupovitosti

Odolnost potomstva různých odrůd hrušní proti strupovitosti zjišťo-
val např. Spinks (1937), Scarascia (1948), Crane a Lewis
(1949), Crane (1953), Siebs (1954), Moruju (1959) a Brown
(1955, 1960). Některé odrůdy dobře předávají odolnost svému potom-
stvu — např. odrůda 'Konference' (Spinks, 1937; Crane a Lewis,
1949; Crane, 1953; Brown, 1955), odrůda 'Crassanská' (Scaras-
cia, 1948), odrůda 'Giffardova' (Crane a Lewis, 1949; Crane,
1953; Brown, 1955), odrůdy 'Poiteau' a 'Trévouská' (Siebs, 1954),
'Mechelenská' a 'Williamsova' (Moruju, 1959), 'Tongréská' a 'Fer-
tility' (Brown, 1960). Z diferencí v reciprokých kříženích usuzují Cra-
ne a Lewis (1949) a Crane (1953), že rezistence může být částečně
pod cytoplazmatickou kontrolou. U kříženců 'Giffardova' X 'Fertility' zjis-
tili Crane a Lewis (1949) silnou korelaci mezi úzkým listem a rezis-
tencí. Zvýšený podíl rezistentních hybridů lze získat podle Celestrea
(1946) v potomstvu po křížení, jestliže byl pak vystaven ozařování ultra-
fialovými nebo X paprsky, nebo působení elektromagnetického pole.

Cílem naší práce bylo zjistit v potomstvu některých odrůd poměry
v napadení a množství odolných hybridů.

MATERIÁL A METODA

Napadení strupovitostí jsme hodnotili v letech 1963—1972 u hrušňových hybridů
vysázených na trvalé stanoviště v letech 1956—1961 ve sponu 2 X 2 m a 2 X 1 m
v Holovousích. Zkoumali jsme potomstvo osmi kombinací a dvě potomstva z vol-
ného opylení. Počet semenáčů potomstev uvádíme v tab. I.

Napadení strupovitostí jsme hodnotili na plodech. Hybridi nebyli proti strupo-
vitosti stříkáni. Plody jsme hodnotili (obdobně jako v práci Vondráček a Klou-
tvor, 1977) podle průměrného počtu a velikosti skvrn (hodnota v čitateli) a podle

procenta napadených plodů (hodnota ve jmenovateli). Základem byly skvrny o průměru 4 mm. Hodnota 0 znamenala, že semenáč nebyl napaden. Hodnoty v čitateli: 1 = jedna skvrna o průměru 4 mm, 2 = dvě až čtyři skvrny, 3 = pět až osm skvrn, 4 = devět až šestnáct skvrn, 5 = nad 16 skvrn. Hodnoty ve jmenovateli udávaly napadení plodů: 1 = do 20 %, 2 = 20–40 %, 3 = 40–60 %, 4 = 60–80 %, 5 = 80–100 %.

Podle nejvyššího zjištěného napadení byli hybridi zařazeni do pěti skupin. Za nejvyšší napadení byl považován nejvyšší aritmetický průměr hodnoty v čitateli a ve jmenovateli. Napadení velmi slabé znamená, že maximálně 20 % plodů hybridu mělo v průměru nejvýše jednu skvrnu na plodu. Naopak napadení velmi silné znamená, že alespoň v jednom roce mělo více než 80 % plodů příslušného hybridu v průměru na jednom plodu více než 16 skvrn.

Protože hybridy nenastupovali do plodnosti najednou, byli někteří hodnoceni jednou, někteří až sedmkrát.

VÝSLEDKY A DISKUSE

U deseti potomstev odrůd hrušní je v tab. I zpracována jejich náchylnost ke strupovitosti podle nejvyššího zjištěného napadení na plodech. Stupeň náchylnosti výchozích komponentů jsme uvedli v práci V o n d r á - č e k a K l o u t v o r (1977). Hodnotili jsme dvě potomstva z volného opylení (silně náchylnou odrůdu 'Boscova Lahvice' a slabě až velmi slabě náchylnou odrůdu 'Pařížanka') a osm kombinací se silně až velmi silně náchylnými mateřskými odrůdami ('Boscova Lahvice' a 'Hardyho Máslovka'). Z otcovských komponentů je odrůda 'Hardenpontova Máslovka' silně náchylná, kdežto 'Robertova Děkanka', 'Douardova', 'Křivice', 'Madame Verté' a 'Pařížanka' byly v podmínkách sledování velmi slabě napadené. Druh *Pyrus serotina* = [*P. pyrifolia* Burm. (Nakai)] se vyznačoval polní imunitou. Klon tohoto druhu pocházel z Průhonic, kde byl správně určen D o s t á l k e m (1973).

V prvních letech, při nástupu prvních hybridů do plodnosti, nebyli hybridy většinou strupovitostí napadeni. Teprve v dalších letech byla infekce silná. Byly zaznamenány i případy, že hybrid dokonce čtyři roky nebyl na plodech napaden a až v pátém roce sledování bylo zjištěno napadení. Hybridy, kteří plodili ve čtyřech a více letech a byli pokaždé nenapadeni, se vyskytli, jak vyplývá z tab. I, jen ve velmi nízkém procentu u potomstva 'Boscova Lahvice' z volného opylení, u potomstva 'Boscova Lahvice' × 'Madame Verté' a 'Boscova Lahvice' × 'Děkanka Robertova', ve větší míře u potomstva 'Boscova Lahvice' × 'Pařížanka' a 'Hardyho Máslovka' × 'Pařížanka' a zejména u potomstva 'Pařížanka' z volného opylení. U potomstva odrůdy 'Pařížanka' z volného opylení bylo vyšší procento nenapadených hybridů proti kombinacím se známými partnery ('Hardyho Máslovka' a 'Boscova Lahvice') ovlivněno neznámými, zřejmě rezistentními otcovskými komponenty. Nejhorší výsledky vykázaly kombinace 'Boscova Lahvice' × 'Hardenpontova Máslovka', 'Boscova Lahvice' × 'Douardova' a 'Boscova Lahvice' × 'Křivice'.

Ve všech těchto případech, i když jde o malé počty hybridů v kombinaci, lze soudit na polygenní založení rezistence proti strupovitosti. Výsledky odpovídají vcelku poměrům, které zjistili Crane a Lewis (1949), Crane (1953), Brown (1960) u jiných odrůd. Crane a Lewis (1949) zjistili např. u kombinace 'Giffardova' × 'Konference' 20 % se-

I. Napadení strupovitostí na plodech u potomstva některých odrůd — Attack by pear scab of fruits in the progeny of some cultivars

Kombinace	Počet hod- noce- ných hybri- dů	Procento hybridů													
		napadených					nenapadených								
		velmi silně	silně	střed- ně	slabě	velmi slabě	cel- kem	hodnocených							
								1 rok	2	3	4	5	6	7	
															roky
Boscova Lahvice — volné opylení	84	16,7	22,6	21,4	16,7	9,5	13,1	8,3	2,4	—	1,2	1,2	—	—	
Pařížanka — volné opylení	44	—	2,3	13,6	9,1	11,4	63,6	18,2	18,2	11,3	6,8	2,3	6,8	—	
Hardyho Máslovka × Pařížanka	33	6,1	6,1	21,2	21,2	12,1	33,3	15,2	3,0	3,0	12,1	—	—	—	
Boscova Lahvice × Pařížanka	45	2,2	20,0	22,2	20,0	8,9	26,6	2,2	8,9	8,9	4,4	—	2,2	—	
Boscova Lahvice × Hardenpontova Máslovka	26	23,1	15,4	23,1	26,9	—	11,5	7,7	3,8	—	—	—	—	—	
Boscova Lahvice × Drouardova	91	20,9	27,4	18,7	16,5	2,2	14,3	3,3	6,6	4,4	—	—	—	—	
Boscova Lahvice × Robertova Děkanka	45	22,2	8,9	24,4	13,3	2,2	28,9	17,8	8,9	—	2,2	—	—	—	
Boscova Lahvice × Křivice	12	—	33,3	33,3	8,3	16,7	8,3	—	—	8,3	—	—	—	—	
Boscova Lahvice × Madame Verté	129	11,6	20,2	21,7	17,8	6,2	22,4	11,6	6,2	2,3	2,3	—	—	—	
Boscova Lahvice × <i>Pyrus serotina</i>	18	5,5	—	—	11,1	11,1	72,3	—	5,5	11,1	16,7	16,7	16,7	5,5	

menáčů nenapadených strupovitostí, v potomstvu kombinace 'Giffardova' X 'Fertility Tetraploid' 4,5 %, 'Konference' X 'Hardyho Máslovka' 3,6 % a 'Robertova Děkanka' X 'Konference' 8 % nenapadených hybridů. Ve třinácti jiných kombinacích nevyštěpily nenapadené semenáče. Silnou rezistenci kombinace 'Giffardova' X 'Konference' uvádí rovněž Crane (1953) a Brown (1955). Z vysokého procenta lehce náchylných hybridů soudí Brown (1960), že není nesnadné vyšlechtit středně rezistentní semenáče. Šlechtění je však podle tohoto autora komplikováno tím, že odrůdy vhodné pro šlechtění na rezistenci ('Tongréská') nejsou vhodné pro šlechtění na kvalitu plodů a naopak nejlepší rodiče pro šlechtění na kvalitu plodů ('Robertova Děkanka' a 'Williamsova Čáslavka') dávají nízký podíl semenáčů rezistentních proti strupovitosti. Ke splnění obou šlechtitelských cílů (kvalita plodů a rezistence) je tedy nutné používat velké množství potomstva. Přitom zůstává závažným problémem, že semenáče zjištěné jako rezistentní mohou být později infikovány středně virulentními biotypy této houby, jak se domnívá Siebs (1954) a dokázali Crane (1953) a Stanton (1953b). Crane (1953) uvádí, že po křížení rezistentní odrůdy 'Konference' s citlivou 'Fertility' bylo nejdříve 48 % semenáčků nenapadeno. Když však bylo toto potomstvo inokulováno sedmi rasami houby *Venturia pirina* z různých odrůd a lokalit, zůstalo pouze 13 % semenáčků zcela rezistentních proti všem rasám. Stanton (1953b) zjistil, že nejvíce infekcí na hybridním potomstvu způsobovaly izoláty houby z rodičovských odrůd. Kombinace 'Robertova Děkanka' X 'Giffardova' byla téměř úplně rezistentní proti všem rasám, které nepocházely z odrůdy 'Robertova Děkanka'.

Množství vyštěpených rezistentních hybridů nás u zkoušených potomstev s polygenním základem rezistence příliš neuspokojuje. Bylo by účelné v programu křížení kombinovat nejodolnější odrůdy, které jsou zřejmě rezistentní proti většině biotypů houby (Vondráček a Kloutvor, 1977) a využít křížení i hybridů, kteří byli dosud po řadu let nenapadeni.

Nápadně vysokým procentem nenapadených hybridů se vyznačuje v našich pokusech pouze kombinace 'Boscova Lahvice' X *Pyrus serotina*. Z tohoto druhu získala rezistentní hybridy Dragožinskaja (1949). Z našich výsledků vyplývá, že *P. serotina* má monogenní základ rezistence, který je vysoce průkazný. Z údajů v tab. I je zřejmé, že nebylo napadeno 38,9 % hybridů, kteří plodili pět a více let ($\chi^2_{(1)} = 0,8$, $P = 0,40$) a 55,5 % hybridů, kteří plodili čtyři a více let ($\chi^2_{(1)} = 0,22$, $P = 0,65$). V každém případě jde o štepový poměr 1:1. Je zajímavé, že i u napadených hybridů šlo většinou o infekci slabou až na jeden hybrid, který trpěl velmi silně. Kvalitou plodů nepřevyšoval průměr této kombinace. Všeobecně nízký stupeň infekce u hybridů této kombinace lze vysvětlit tím, že vedle monogenního základu rezistence se vyskytují u *P. serotina* aditivní faktory (kvantitativní geny, minor-geny) pro rezistenci, které zabraňují silnější infekci.

Znaky plodů v první generaci křížení s druhem *P. serotina* pochopitelně neuspokojují. Další křížení rezistentních hybridů první generace s relativně lepšími plody s odrůdami s vynikající kvalitou plodů jsou nutná. Jelikož však tyto hybridy již od pátého roku kvetou, je možný rychlejší generační sled.

- BROWN, A. G.: Department of Plant Breeding. Rep. John Innes hort. Inst. for 1954, 1955, s. 7.
- BROWN, A. G.: Scab resistance in progenies of varieties of the cultivated pear. *Euphytica*, 9, 1960, s. 247-253.
- CELESTRE, M. R.: The use of electricity and ray treatment in pear breeding. *Ital. agric.*, 83, 1946, s. 455-560. (cit. KNIGHT, 1963).
- CRANE, M. B.: The genetics and breeding of fruit trees. Rep. 13th Int. Hort. Congr. 1952, London, 1953, s. 687-695.
- CRANE, M. B. — LEWIS, D.: Genetical studies in pears. V. Vegetative and fruit characters. *Heredity*, 3, 1949, s. 85-97.
- DOSTÁLEK, J.: 1973, Písemné sdělení.
- DRAGOŽINSKAJA, V. M.: Interspecific hybrids of the Chinese pear with European varieties. *Agrobiology*, Moscow, 1949, č. 4, s. 115-118. (cit. KNIGHT, 1963).
- KNIGHT, R. L.: Abstract bibliography of fruit breeding and genetics to 1960. *Malus and Pyrus. Tech. Commun. Bur. Hort. E. Mallin*, 29, 1963, 535 s.
- MORUJU, G.: The results of work on the improvement of the apple and pear varieties at the Voinești Pomological Experimental Station. *Lucr. sti. Inst. Cercet. hort.-vit Băneasa — București* 1957, 1959, s. 331-343. (cit. KNIGHT, 1963).
- SCARASCIA, G. T.: Observations on the genetics of hybrid populations of pear. *Ann. Sper. agrar.*, 2, 1948, s. 21-28. (cit. KNIGHT, 1963).
- SIEBS, E.: Untersuchungen über die Schorfresistenz von Birnen. II. Blattschorfresistenzprüfung an Sortennachkommenschaften. *Phytopath. Z.*, 22, 1954, s. 437-448.
- SPINKS, G. T.: Pear breeding investigations. Rep. Long. Ashton Res. Sta., 1937, s. 15-30.
- STANTON, W. R.: Breeding pears for resistance to the pear scab fungus *Venturia pirina* Aderh. I. Variation in the pathogenicity of *Venturia pirina*. *Ann. app., Biol.*, 40, 1953a, s. 184-191.
- STANTON, W. R.: Breeding pears for resistance to the pear scab fungus *Venturia pirina* Aderh. II. The study of field resistance on selected pear seedlings and the inheritance of resistance in seedling pear families under controlled conditions. *Ann. appl. Biol.*, 40, 1953b, s. 192-196.
- VONDRÁČEK, J. — KLOUTVOR, J.: Náchylnost hrušní ke strupovitosti [*Venturia pirina* (Bref) Aderh.]. *Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl.*, 13, 1977, č. 2, s. 107-127.

Došlo dne 20. 2. 1976

ВОНДРАЧЕК Й. — КЛОУТВОР Й. (Селекционная станция пловодства, Техобузице; НИИ пловодства, Головоусы). Восприимчивость потомства грушевых культиваров к парше (*Venturia pirina* Aderh.). *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (4): 245-250.

Оценка поражения паршой потомств грушевых культиваров показывает, что устойчивость против этого гриба носит количественный характер у этих культиваров. Непоражаемые в течении многих лет гибриды обнаружены в малом $\frac{0}{10}$ в потомстве 'Beurré Bosc' из свободного опыления, в комбинации 'Beurré Bosc' X 'Madame Verté', 'Beurré Bosc' X 'Doyenné du Comice' расщеплялись в повышенной мере в потомстве культ. 'Comtesse de Paris' (в комбинации 'Beurré Bosc' X 'Comtesse de Paris', 'Beurré Hardy' X 'Comtesse de Paris' и особенно в потомстве культ. 'Comtesse de Paris' из свободного опыления). Заметно крупным $\frac{0}{10}$ непораженных гибридов отличалась комбинация 'Beurré Bosc' X *Pyrus serotina*. Как показывают результаты, вид *P. serotina* обладает моногенной основой устойчивости.

селекция; груша; устойчивость к парше

VONDRÁČEK, J. — KLOUTVOR, J. (Fruit Breeding Station, Těchobuzice; Research Institute of Fruit Growing, Holovousy): *Susceptibility of the Progeny of Pear Cultivars to Pear Scab (Venturia pirina Aderh.)*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (4): 245-250.

An evaluation of the attack of the progeny of pear cultivars by pear scab has shown that in the cultivars used resistance to this fungus is of a quantitative character. Hybrids that had not been attacked for several years occurred in a low percentage in

the progeny of 'Beurré Bosc' from open pollination, in the combination 'Beurré Bosc' X 'Madame Verté', and 'Beurré Bosc' X 'Doyenné du Comice', and to a larger extent they segregated in the progeny of the cv. 'Comtesse de Paris' (in the combination 'Beurré Bosc' X 'Comtesse de Paris', 'Hardy' X 'Comtesse de Paris', and especially in the progeny of the cv. 'Comtesse de Paris' from open pollination). A markedly high percentage of non-attacked hybrids was found in the combination 'Beurré Bosc' X *Pyrus serotina*. From the results obtained it can be seen that the species *P. serotina* has a monogenic basis of resistance.

breeding; pear-trees; resistance to pear scab

VONDRAČEK, J. — KLOUTVOR, J. (Obstzüchtungsstation, Těchobuzice; Forschungsinstitut für Obstbau, Holovousy): *Anfälligkeit der Nachkommenschaft von Birnenkultivaren gegen Birnenschorf (Venturia pirina Aderh.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 245-250.

Aus der Bewertung des Schorfbefalls in den Nachkommenschaften der Birnenkultivaren erfolgt, daß die Resistenz der benutzten Kultivaren gegenüber diesem Pilz einen quantitativen Charakter aufweist. Mehrere Jahre unbefallene Hybriden kamen im niedrigen Prozentsatz in der Nachkommenschaft von 'Beurré Bosc' nach freier Bestäubung, in der Kombination 'Beurré Bosc' X 'Madame Verté' und 'Beurré Bosc' X 'Doyenné du Comice' vor, in größerem Ausmaß spalteten sie in der Nachkommenschaft des Kultivars 'Comtesse de Paris' (in der Kombination 'Beurré Bosc' X 'Comtesse de Paris', 'Beurré Hardy' X 'Comtesse de Paris' und vor allem in der Nachkommenschaft des Kultivars 'Comtesse de Paris' nach freier Bestäubung) auf. Durch auffallend hohen Prozentsatz von unbefallenen Hybriden war die Kombination 'Beurré Bosc' X *Pyrus serotina* gekennzeichnet. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Art *P. serotina* eine monogene Anlage der Resistenz besitzt.

Züchtung; Birnen; Schorfbresistenz

Adresy autorů:

Ing. Jiří Vondráček, CSc., Šlechtitelská stanice ovocnářská, Těchobuzice, 411 42 p. Ploskovice

Josef Kloutvor, Výzkumný ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

CHARAKTERISTIKA POĽNEJ REZISTENCIE VOČI MÚČNATKE TABAKOVEJ U NIEKTORÝCH ODRÔD TABAKU

J. Dubovský, J. Huszár

DUBOVSKÝ, J. — HUSZÁR, J. (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava; Výskumný ústav tabakového priemyslu, Báb): *Charakteristika poľnej rezistencie voči múčnatke tabakovej u niektorých odrôd tabaku*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 251-258.

Na základe štúdia odolnosti voči *Erysiphe cichoracearum* DC. v poľných podmienkach u náchylných odrôd tabaku sme zistili v rokoch 1970–1974 odrodové rozdiely v čase začiatku napadnutia a v intenzite napadnutia múčnatkou tabakovou. Podľa dosiahnutých výsledkov možno náchylné odrody tabaku rozdeliť na vysoko náchylné, stredne náchylné a na odrody s poľnou rezistenciou. Najnáchyľnejšie odrody v našich podmienkach 'Stanimaško pembe 536' a typ basma boli každoročne najskôr napadnuté múčnatkou tabakovou. Odrody 'Sabolčský' a 'Záhradný' boli stredne náchylné v porovnaní s horeuvedenými odrodami. Odroda 'C 214 A' mala vysokú poľnú odolnosť v sledovanom období, len v r. 1971 bola slabšie napadnutá múčnatkou tabakovou. Hybridologické analýzy F_1 a F_2 generácií odrody 'C 214 A' v krížení s testovacou náchylnou odrodou 'Stanimaško pembe 536' naznačujú, že ide o kvantitatívnu dedičnosť znaku poľnej odolnosti u tejto odrody. V prípade zistenia nových rás patogéna *Erysiphe cichoracearum* DC. typ odolnosti odrody 'C 214 A' vytvára možnosti pre spojenie vertikálnej a horizontálnej odolnosti do jedného genotypu.

odolnosť; *Erysiphe cichoracearum* DC.; hybridologická analýza; dedičnosť odolnosti

Medzi škodlivými činiteľmi, ktoré znižujú úrodu pri pestovaní kultúrnych plodín, významné miesto zaberajú patogénne činitele. Straty na úrode zapríčinené chorobami a škodcami u kultúrnych plodín predstavujú každoročne 15 až 20 %. Múčnatky môžeme zaradiť medzi najnebezpečnejšie hubovité choroby, ktoré sú vyvolávané vyše 80 druhmi v rámci čelade *Erysiphaceae*. Areál rozšírenia čelade *Erysiphaceae* zahŕňa oblasti od trópov až k polárnemu kruhu, ale oblasť hlavného rozšírenia leží v miernych zónach. Domovinou rodu *Erysiphe* podľa počtu hostiteľských rastlín je Európa (Hirata, 1959, 1960). Tabak obecný (*Nicotiana tabacum* L.) je napádaný touto chorobou, v literatúre označenou ako druh *Erysiphe cichoracearum* DC. ex MÉRAT, ale tiež ako druh *Erysiphe polyphaga* Hamarlund. Podľa Blumera (1967) sa jedná buď o *Erysiphe polyphaga*, alebo o menej špecializovanú formu *Erysiphe cichoracearum*. Napriek tomu ako pôvodca choroby v literatúre o tabaku takmer vždy je uvedená *Erysiphe cichoracearum* DC.

Škodlivosť múčnatky na tabaku sa prejaví nielen stratou na úrode, ale aj stratou na kvalite úrody. Silne napadnuté listy sú nepoužiteľné pre výrobu, pretože vysušené listy zapáchajú po hubách.

V našej pestovateľskej praxi sme zatiaľ nepestovali odolné odrody voči tejto chorobe, a preto sa od r. 1971 venuje pozornosť šľachteniu na odolnosť voči múčnatke tabakovej. Našou úlohou bolo získať východiskový materiál pre šľachtenie na túto odolnosť, otestovať ho v našich podmienkach, ako aj charakterizovať jeho genetickú odolnosť voči tejto chorobe.

Na začiatku našich štúdií sme venovali pozornosť testovaniu odrôd, ktoré v literatúre boli označené ako zdroje odolnosti pri šľachtení tabaku na túto odolnosť (Huszár, 1974). Po potvrdení genetickej odolnosti tak dominantného, ako aj recesívneho charakteru sme obrátili pozornosť na štúdium poľnej rezistencie náchylných odrôd. Genetický charakter odolnosti tohto druhu nie je dostatočne preskúmaný, i keď v literatúre o pasívnej rezistencii je dostatok faktorov, ktoré môžu zvýšiť alebo znížiť odolnosť v poľných podmienkach (Van der Plank, 1968). Predpokladá sa, že poľná odolnosť závisí od mnohých dominantných a recesívnych génov, prípadne od ich vzájomnej interakcie. Ochranný mechanizmus môže spočívať v odolnosti proti prenikaniu a vývinu parazita v listoch hostiteľa, čo môže zdržovať tvorbu spór, alebo znížiť jej intenzitu. Pri poľnej rezistencii môžu podstatnú úlohu zohrať aj abiotické faktory, ako napr. klimatické, poloha pozemku, výživa atď.

MATERIÁL A METÓDA

U svetového sortimentu tabaku, ktorý je každoročne udržiavaný v poľných podmienkach vo Výskumnom ústave tabakového priemyslu v priemernom počte 150 odrôd, sme sledovali odolnosť voči múčnatke tabakovej najskôr predbežným hodnotením, na základe ktorého sme urobili výber odrôd pre ďalšie podrobnejšie štúdium. Pre toto hodnotenie sme vybrali odrody *Nicotiana tabacum* L., 'Stanimačko pembe 536' (ďalej len 'St. pembe 536'), typ basma, 'Sabolčský', 'Záhradný', 'C 214 A', 'Pfälzer' a 'San Vicente'.

Pri testovaní poľnej odolnosti jednotlivých odrôd alebo kmeňov sme ich zaradili medzi dve kontroly náchylnej odrody 'St. pembe 536'. Pri týchto štúdiách sme inokulovali len kontrolnú odrodu, napadnutie ktorej zaistilo dostatočný zdroj pre vyvolanie napadnutia u ostatných sledovaných odrôd. Najlepšie výsledky infekcie sa dosiahli pomocou prenesenia spór dotykom napadnutých listov so zdravými.

Poľnú odolnosť vybraných odrôd sme sledovali v 7-dňových intervaloch od prvého výskytu múčnatky tabakovej na kontrolnej odrode 'St. pembe 536'. U každej sledovanej odrody sme hodnotili 10 rastlín a každú listovú inzerciu zvlášť, podľa stanovenej škály napadnutia:

- 0 – bez napadnutia
- 1 – napadnutie do 5 % listovej plochy
- 2 – napadnutie od 5 do 10 % listovej plochy
- 3 – napadnutie od 10 do 25 % listovej plochy
- 4 – napadnutie od 25 do 50 % listovej plochy
- 5 – napadnutie nad 50 % listovej plochy

Takto získané výsledky sme hodnotili podľa vzorca Townsenda a Heubergera (1943):

$$P = \frac{S \cdot (n \cdot v) \cdot 100}{5 \cdot N}$$

kde: P – stupeň napadnutia
 n – počet listov v každej kategórii napadnutia
 v – číselné hodnoty kategórie napadnutia (hodnoty stupnice)
 N – celkový počet listov

VÝSLEDKY

Na základe našich pozorovaní možno tvrdiť, že u náchylných odrôd *Nicotiana tabacum* L. existujú rozdiely jednak v čase začiatku napadnutia, ako aj v náchylnosti týchto odrôd. Dosiahnuté výsledky časového napadnutia vybraných odrôd uvádza tab. I.

Medzi najskôr napadnuté odrody v hodnotených rokoch 1970–1974 sa zaradili odrody 'St. pembe 536' a typ basma. Tieto pozorovania sa

I. Začiatok fenotypického prejavu múčnatky tabakovej na niektorých odrodách tabaku — The beginning of the phenotypic manifestation of powdery mildew on some tobacco varieties

Odroda, kombinácia	Dátum fenotypického prejavu choroby				
	rok 1970	rok 1971	rok 1972	rok 1973	rok 1974
Pfälzer	10. VII.	23. VII.			
San Vicente	24. VIII.	10. VIII.	31. VIII.		
St. pembe 536		23. VII.	14. VIII.	2. VII'	1. VII.
C 214 A		13. VIII.	bez napadn.	bez napadn.	bez napadn.
Typ basma			10. VIII.	2. VII.	25. VI.
F ₁ C 214 A × St. pembe 536			7. IX.	8. VIII.	

potvrdili pri vysadení náchylného sortimentu aj na ďalších dvoch lokalitách pestovateľského rajónu (Lehota a Rim. Sobota).

V sledovanom období sa poľská odroda 'C 214 A' ukázala ako značne odolná voči napadnutiu múčnatkou tabakovou v poľných podmienkach. Táto odroda v skleníkových podmienkach patrí medzi náchylné odrody. V poľných podmienkach v sledovanom období len v r. 1971 prejavila slabú náchylnosť ku koncu vegetačného obdobia, zatiaľ čo v r. 1972–1974 bola bez akýchkoľvek príznakov napadnutia.

Pri mikroskopickom vyšetrení prítomnosti patogéna na zjavne ne-

II. Intenzita napadnutia niektorých odrôd tabaku múčnatkou tabakovou v r. 1973 — The rate of infestation of some tobacco varieties by powdery mildew in 1973

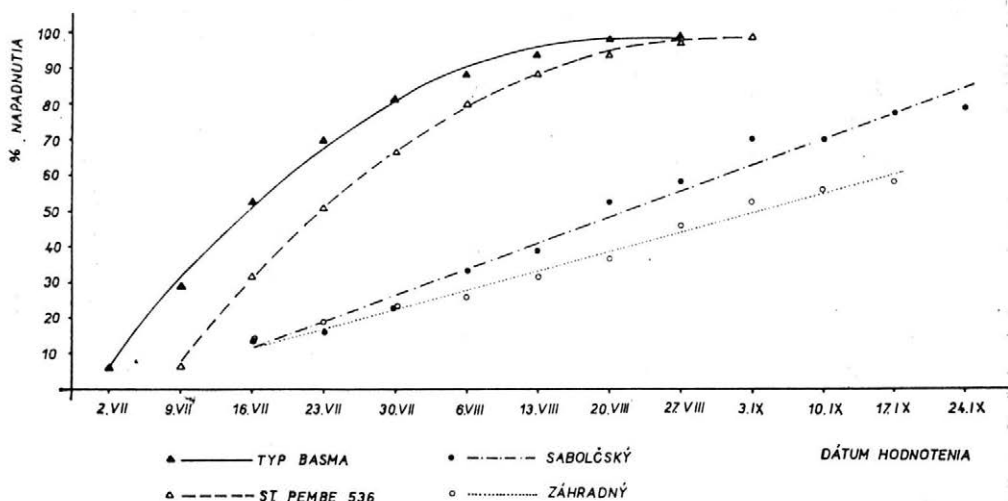
Dátum sledovania	Priemerné napadnutie rastlín v %			
	St. pembe 536	typ basma	Sabolčský	Záhradný
2. VII.		6,50		
9. VII.	7,05	29,00		
16. VII.	31,66	52,15	13,33	13,76
23. VII.	50,32	69,64	15,83	18,71
30. VII.	66,10	81,52	22,10	22,09
6. VIII.	79,78	88,93	32,99	25,48
13. VIII.	88,42	93,92	38,41	31,05
20. VIII.	94,84	98,43	52,71	36,63
27. VIII.	98,21	99,64	57,64	45,15
3 IX.	99,37		70,43	52,63
10. IX.			70,57	55,79
17. IX.			77,71	58,94
24. IX.			79,14	
Začiatok kvitnutia	11. VII.	11. VII.	16. VII.	16. VII.

napadnutých listoch odrody 'C 214 A' v r. 1973 sme zistili, že hustota náletu konídií zaistila dostatočný zdroj pre vyvolanie infekcie. Na listovom povrchu tejto odrody z vývojových štádií múčnatky sme zistili klíčenie, tvorbu apresórií, penetráciu a slabý až stredný rast vzdušného mycélia. Na vzdušnom mycéliu sme nezistili základy konidiofór, ani sporuláciu. Ako najnáchylnejšiu časť k múčnatke tabakovej na listovom povrchu sme identifikovali bazálnu časť hlavnej žilky, kde sme zistili intenzívnejší rast vzdušného mycélia ojedinelými konidiofórmami s jednou, najviac s dvoma bunkami konídií.

Pre podrobnejšiu charakteristiku poľnej odolnosti odrody 'C 214 A' sme urobili testovacie kríženie s veľmi náchylnou odrodou 'St. pembe 536'. U F_1 hybridu 'C 214 A' × 'St. pembe 536' sme zistili neskorší začiatok napadnutia múčnatkou tabakovou v porovnaní s odrodou 'St. pembe 536' z priemeru dvoch rokov o 30 dní. Múčnatka sa u tohto objavila len na vrcholcových listeňoch.

U generácie F_2 tejto kombinácie sme zistili značné štiepenie jednak v čase začiatku napadnutia jednotlivých rastlín, ako aj v intenzite napadnutia rastlín múčnatkou tabakovou. U tejto kombinácie sme v r. 1973 sledovali celkove 104 jedincov. Pri začiatku epifitotie múčnatky tabakovej 17. augusta sme zistili napadnutie u 17 rastlín, 27. augusta u 26 rastlín, 9. septembra u 47 rastlín a 21. septembra u 83 rastlín. Tento počet sa pri ďalších hodnoteniach nezvyšoval, teda poľná odolnosť sa udržala u 21 rastlín.

Na základe sledovania dynamiky šírenia choroby sme zistili, že odrody 'St. pembe 536' a typ basma sú skutočne najnáchylnejšie odrody v našich podmienkach. Dosiahnuté výsledky uvádza tab. II a III a sú znázornené na obr. 1. U odrody typu basma sme zistili dokonca rýchlejšiu dynamiku šírenia múčnatky tabakovej ako na kontrolnej odrode 'St. pembe 536'. Odrody 'Sabolčský' a 'Záhradný' sa ukázali ako stredne náchylné voči múčnatke tabakovej v porovnaní s odrodami 'St. pembe 536' a typom



1. Intenzita napadnutia niektorých odrôd tabaku múčnatkou tabakovou v poľných podmienkach — The rate of infestation of some tobacco varieties by powdery mildew under field conditions

basma. Poradie náchylnosti sledovaných odrôd bolo takéto: typ basma, 'St. pembe 536', 'Sabolčský' a 'Záhradný'.

Z grafického znázornenia šírenia múčnatky na sledovaných odrodách vidieť, že dynamika šírenia napadnutia na veľmi náchylných odrodách je charakteru parabolického, kým šírenie múčnatky tabakovej u stredne náchylných odrôd má lineárny charakter.

III. Intenzita napadnutia niektorých odrôd tabaku múčnatkou tabakovou v r. 1974
— The rate of infestation of some tobacco varieties by powdery mildew in 1974

Dátum sledovania	Priemerné napadnutie rastlín v %		
	St. pembe 536	typ basma	Sabolčský
1. VII.		7,20	
12. VII.		19,05	7,33
22. VII.		41,67	14,00
29. VII.	32,00	46,15	17,55
5. VIII.	33,33	46,67	
12. VIII.	41,90	56,40	
11. IX.	74,07	88,87	39,71
Začiatok kvitnutia	15. VII.	26. VII.	27. VII.

Pre potvrdenie tohto predpokladu sme vyhodnotili sledované odrody biometrickými metódami. Pre vypočítanie lineárnej závislosti napadnutia múčnatkou tabakovou od času u odrôd 'Sabolčský' a 'Záhradný' sme použili vzorec regresnej priamky:

$$y' = \bar{y} + b \cdot y(x - \bar{x})$$

alebo

$$y' = k \cdot x + b$$

Vysoké korelačné koeficienty u odrody 'Sabolčský' + 0,97 a u odrody 'Záhradný' + 0,99 potvrdili tieto závislosti.

Nelineárne závislosti u odrôd typu basma a 'St. pembe 536' sme počítali podľa upravenej kvadratickej rovnice pre parabolu pomocou x premenných hodnôt (kde $x = 0$):

$$y' = a + b \cdot x + c \cdot x^2$$

Vypočítané korelačné koeficienty pre nelineárnu závislosť v oboch prípadoch boli +0,99, teda vysokopreukazné.

DISKUSIA

Štúdiá poľnej odolnosti sa zdajú byť aj u tabaku jedným z najobťažnejších problémov v objasnení faktorov odolnosti. Zistený konečný stav

vo fenotypickej variabilite napadnutia odrôd múčnatkou tabakovou v poľných podmienkach je vlastne výsledok interakcie rôznych biotických, ako aj abiotických faktorov.

Veľmi dôležitú úlohu môže hrať v tomto smere vplyv klimatických faktorov. Napríklad pri štúdiách odolnosti odrôd tabaku rôzni autori udávajú rovnakú náchylnosť v skleníkových podmienkach, ale u tých istých odrôd zistujú významné rozdiely v napadnutí v poľných podmienkach (Ternovskij, 1934; Thung, 1939; Coolhaas, 1952; Scaramuzzi, 1948; Marcelli, 1950 a Cole 1963). Scaramuzzi a Marcelli označujú orientálne odrody ako náchylnejšie na múčnatku. Najnáchylnejšie odrody v našich podmienkach, 'St. pembe 536' a typ basma možno tiež zaradiť do tohto typu.

V súvislosti s dynamikou šírenia múčnatky tabakovej, ako aj s rozdielom začiatku napadnutia rôzne náchylných odrôd tabaku, možno vychádzať z teórie rastlinnej imunológie podľa Van der Planka (1968). Uvádza sa, že vertikálna, rasovo špecifická odolnosť je takmer vždy spojená s horizontálnou odolnosťou. Je nakoniec obťažné určiť hranicu nultého stupňa horizontálnej odolnosti, alebo označiť hostiteľskú rastlinu, ktorej odolnosť je charakterizovaná čistou vertikálnou odolnosťou. Na druhej strane sa uvádza, že je ľahšie získať odrody s čistou horizontálnou rasovo nešpecifickou odolnosťou. Napríklad u huby *Ustilago nuda*, ktorá vyvoláva chorobu prašnej sneti u jačmeňa, v prípade odrody 'Proctor' a niektorých ďalších dvojradých jačmeňov, ktoré majú zatvorené kvitnutie a sú odolné ku všetkým rasám patogéna a zostanú odolné dotiaľ, pokiaľ sa nepozmení biológia patogéna. V tomto prípade horizontálna odolnosť znamená vlastne absolútnu imunitu. Faktory horizontálnej odolnosti sú veľmi rôznorodé, ale v každom prípade, i keď v rôznom stupni, vplývajú na začiatok epifitótie, ako aj na rýchlosť infekcie.

Začiatok napadnutia u náchylných odrôd tabaku v poľných podmienkach býva v období začiatku kvitnutia. Podľa zistenia Coleho (1963) sa listy tabaku ukazujú byť odolnými v prvej časti vývoja tabaku a stávajú sa náchylnými až keď sa približuje dozrievanie spodných listových inzercí. I keď sa tu predpokladá časová odolnosť, môže to byť zapríčinené neprítomnosťou spór patogéna, alebo aj klimatickými faktormi. Na overenie našich predpokladov sme do radov kontroly vysádzali slabo napadnutú tabakovú priesadu, ktorú sme vopred označili. Niekoľko dní po vysadení zanikli príznaky napadnutia, ale po zapojení porastu (asi výška 40 cm) sa na každej označenej rastline objavila múčnatka tabaková. Z toho sa dá usúdiť, že pokiaľ mikroklima porastu bola nevyhovujúca, ďalší vývoj múčnatky tabakovej bol zbrzdený, ale nedošlo k odumretiu parazita. Akonáhle sa vytvorili priaznivé podmienky pre patogéna, hneď sa prejavili fenotypické príznaky napadnutia.

Na základe našich pozorovaní je začiatok epifitótie u stredne náchylných odrôd vtedy, ak u vysoko náchylných odrôd napadnutie dosahuje vyše 40 %. Z toho sa dá usúdiť, že začiatok epifitótie u stredne náchylných odrôd je spojený aj s namnožením dostatočne infekčného zdroja u vysoko náchylných odrôd. Vplyv vyššej horizontálnej odolnosti stredne náchylných odrôd sa môže prejavovať aj počas epifitótie, a to hlavne v spomalom rozvoji choroby, teda vplýva na rýchlosť infekcie. Pokiaľ koeficient rýchlosti šírenia choroby u vysoko náchylných odrôd bol 2,06 u stredne náchylných odrôd bol iba 1,16.

Na parabolický priebeh ochorenia vysoko náchylných odrôd môžu pôsobiť jednak vnútorné faktory hostiteľa, ako aj samotného parazita. Z faktorov parazita môže byť samobrzdenie z príčin vzájomných infekcií. Pokiaľ ale k brzdeniu v rýchlosti šírenia choroby dochádza ku koncu epifitótie, pravdepodobne to súvisí aj s väčšou odolnosťou najmladších vrchných listov na tabaku. Priebeh ochorenia je lineárny tak u vysoko náchylných, ako aj u stredne náchylných odrôd od 10 do 80 % napadnutia rastlín, teda k brzdeniu šírenia patogéna dochádza až nad hranicou 80 % napadnutia. Pokiaľ je ale napadnutie u stredne náchylných odrôd pod touto hranicou, epifitória zostáva iba v lineárnej fáze.

Keďže predpokladáme existenciu rôznych fyziologických rás múčnatky napadajúcich tabak, potom v zmysle poľnej odolnosti by malo opodstatnenie štúdium horizontálnej odolnosti. Práve veľká možnosť vzniku nových rás patogéna hybridizáciou a mutáciami spôsobuje, že šľachtenie väčšiny plodín na rasovú špecifickú rezistenciu je málo efektívne. Nová vyšľachtená odolná odroda ovplyvňuje zloženie populácie rasy v prospech tých, ktoré sú virulentné k faktoru pre odolnosť, a tak odolnosť každej novej odrody je postupným namnožením virulentných rás skôr alebo neskôr prekonaná.

Literatúra

- BLUMER, S.: Echte Mehltauipilze (*Erysiphaceae*) ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. Schweiz, 1967.
- COLE, J. S.: Preliminary report of a study of powdery mildew disease of tobacco in Rhodesia. Proceedings of Third World Tobacco Scientific Congress, Salisbury, 1963, s. 29-37.
- COOLHAAS, C.: Large scale use of F_1 hybrids in Vorstenland tobacco. Euphytica, 1952, č. 1, s. 3-9.
- HIRATA, K.: Investigation on the host range of the powdery mildews. Nogaku Kenkyu, 47, 1959, s. 11-22.
- HIRATA, K.: Investigation on the host range of the powdery mildews. Bull. Faculty Agr. Niigata Univ., 1960, č. 12, s. 29-37.
- HUSZÁR, J.: Štúdium odolnosti proti múčnatke tabakovej pri *N. tabacum* L. Acta F. R. N. Univ. Comeniana Genetica, V, 1974, s. 87-93.
- MARCELLI, E.: Tre studio sull'oidio del tabacco. Il tabacco, LIV, 1950, č. 607, s. 55-61.
- PLANK van der, J. E.: Disease resistance in plants. New York and London, 1968.
- TERNOVSKI, M. F.: Die Fragen der Immunität bei Vertretern der Gattung Nicotiana. Züchter, 6, 1934, č. 6, s. 140-144.
- THUNG, T. H.: Phytopathologische waarnemingen Jaarverslag. Proefstat. v. Vorstenland Tabak, 87, 1939, s. 23-46.
- TOWSEND, G. R. — HEUBERGER, W.: Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. Pl. Dis. Repr., 27, 1943, s. 340-343.

Došlo dňa 26. 3. 1976

ДУБОВСКИЙ Я. — ГУСЗАР Й. (Естественный факультет Университета им. Коменского, Братислава; Научно-исследовательский институт табачной промышленности, Баб): Характеристика полевой устойчивости к мучнистой росе у некоторых сортов табака. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 13, 1977 (4) : 251-258.

Na основе изучения устойчивости к мучнистой росе табака в полевых условиях у восприимчивых сортов табака в 1970—1974 гг. нами были установлены сортовые различия во времени начала поражения и в интенсивности поражения мучнистой росой табака. Согласно полученным результатам восприимчивые сорта табака можно разделить на высоко-, средне-восприимчивые и на сорта с полевой устойчивостью. Наиболее устойчивые сорта в наших условиях 'Станимашко пембе 536' и тип басма ежегодно скорее всего поражались мучнистой росой. Сорта 'Саболичский' и 'Заградны' оказались средневосприимчивыми по сравнению с вышеприведенными сортами. Сорт 'C 214 A' обладал высокой полевой устойчивостью и изучаемый период, только в 1971 г. он был несколько поражен мучнистой росой. Гибри-

дологические анализы F_1 и F_2 поколений сорта 'C 214 A' в скрещивании с тест-сортом 'Станимашко пембе 536' свидетельствуют о том, что речь идет о количественной наследственности признака полевой устойчивости у этого сорта. В случае установления новых рас патогена мучнистой росы тип устойчивости сорта 'C 214 A' создает возможности для объединения вертикальной и горизонтальной устойчивости от одного генотипа.

устойчивость; мучнистая роса (*Erysiphe cichoracearum* DC.); гибридологический анализ; наследственность устойчивости.

DUBOVSKÝ, J. — HUSZÁR, J. (Faculty of Science, Comenius University Bratislava; Research Institute Tobacco Industry, Báb): *Characteristics of Field Resistance of Erysiphe cichoracearum* DC. in Some Tobacco Varieties. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 13, 1977 (4) : 251-258.

Varietal differences in the time of the beginning of attack and in the intensity of attack by powdery mildew were determined on the basis of the study of resistance to *Erysiphe cichoracearum* DC. under field conditions in susceptible tobacco varieties in 1970-1974. According to the results obtained, the susceptible varieties can be divided into highly susceptible, medium-susceptible, and varieties with field resistance. The 'Stanimaško pembe 536' variety and the basma type, which were the most susceptible under our conditions, were attacked by powdery mildew every year. The 'Sabolčský' and 'Záhradný' varieties were medium-susceptible, in comparison with the varieties mentioned above. The variety 'C 214 A' had high field resistance in the period of study, only in 1971 was it moderately attacked by powdery mildew. Hybridological analyses of the F_1 and F_2 generations of the 'C 214 A' variety in crossing with the tested susceptible variety 'Stanimaško pembe 536' suggest that quantitative inheritance of the trait of field resistance is the case in this variety. If new races of the pathogen *Erysiphe cichoracearum* DC. are detected, the resistance type of the 'C 214 A' variety will offer possibilities for combining vertical and horizontal resistance into the same genotype.

resistance; *Erysiphe cichoracearum* DC.; hybridological analysis; inheritance of resistance

DUBOVSKÝ, J. — HUSZÁR, J. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Komenský-Universität, Bratislava; Forschungsinstitut für Tabakindustrie, Báb): *Charakteristik der Feldresistenz gegen Echten Mehltau bei einigen Tabaksorten*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Slecht., 13, 1977 (4) : 251-258.

Aufgrund Resistenzuntersuchung gegen *Erysiphe cichoracearum* DC. unter Feldbedingungen bei anfälligen Tabaksorten wurden im Zeitraum 1970-1974 Sortenunterschiede im Zeitpunkt des Befalls und in der Befallsintensität durch Echten Mehltau festgestellt. Den Ergebnissen nach können anfällige Tabaksorten in hoch anfällige, mittelanfällige und in Sorten mit Feldresistenz eingeteilt werden. Die unter unseren Bedingungen anfälligsten Sorten 'Stanimaško pembe 536' und Typ Basma wurden jedes Jahr mit Echtem Mehltau befallen. Die Sorten 'Sabolčský' und 'Záhradný' waren im Vergleich zu den oben angeführten Sorten mittelanfällig. Die Sorte 'C 214 A' verfügte über hohe Feldresistenz während des untersuchten Zeitraums, nur in 1971 wurde sie schwach mit Echtem Mehltau befallen. Hybridologische Analysen der F_1 - und F_2 -Generationen der Sorte 'C 214 A' in Kreuzungen mit der geprüften anfälligen Sorte 'Stanimaško pembe 536' bringen zum Vorschein, daß es sich bei dieser Sorte um quantitative Ererblichkeit des Merkmals der Feldresistenz handelt. Falls neue Rassen des Pathogens *Erysiphe cichoracearum* DC. festgestellt werden, bildet der Resistenztyp bei Sorte 'C 214 A' Möglichkeiten für Verbindung der vertikalen und horizontalen Resistenz in einem Genotyp.

Resistenz; *Erysiphe cichoracearum* DC.; hybridologische Analyse; Resistenzerblichkeit

Adresy autorov:

Prof. ing. Ján Dubovský, CSc., katedra genetiky PFUK, 800 00 Bratislava, Odborárske nám. 14/a

Ing. Jozef Huszár, CSc., Výskumný ústav tabakového priemyslu, 951 34 Báb, okr. Nitra

PŘECITLIVĚLOST BRAMBOR K A VIRU BRAMBOR A MOŽNOST JEJÍHO ŠLECHTITELSKÉHO VYUŽITÍ

J. Zadina

ZADINA, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Přecitlivělost brambor k A viru brambor a možnost jejího šlechtitelského využití*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 259-263.

V práci jsou uvedeny výsledky dosažené při řešení geneticko-šlechtitelských podkladů pro šlechtění brambor na rezistenci proti viru A na bázi přecitlivělosti. Po přezkoušení potomstev devíti kombinací křížení v provokačních zkouškách rezistence umělou mechanickou infekcí pomocí karborundového prášku, roubováním hlíz a roubováním rostlin bylo potvrzeno, že přecitlivělost k viru A je podmíněna dominantním genem Na, účinným již v simplexním seskupení a předávaným tetrasomickým způsobem. Bylo zjištěno, že šlechtění na rezistenci proti viru A na bázi přecitlivělosti nečiní z hlediska rezistence samé žádných závažných potíží. S ohledem na různou efektivnost jednotlivých selekčních metod, je uvedeno několik variant postupů, které má šlechtitel možnost volit při řešení problematiky rezistence brambor proti viru A na bázi přecitlivělosti.

brambory; virus A; rezistence; přecitlivělost; šlechtění na rezistenci proti viru A

Viru A brambor, vzhledem k jeho poměrně vysoké škodlivosti (Ross, 1953; Borchard et al., 1964; Dědič, 1971 aj.) a jeho rychlému šíření v porostech brambor (Zadina, 1976a), je třeba věnovat zvýšenou pozornost. U odrůd brambor k viru A náchylných, jsou však veškerá opatření zaměřená k omezení tohoto viru, ať již na úseku udržovacího šlechtění či množení, poměrně pracná a nákladná a přitom ne vždy plně účinná. Je proto třeba hlavní a nejdůležitější opatření spatřovat ve šlechtění brambor rezistentních proti viru A. Je to tím více zdůvodněné, že při šlechtění na rezistenci je možné u viru A využít všech existujících typů rezistence, tzn. relativní rezistence, přecitlivělosti (hypersenzitivity) i imunity (extrémní rezistence).

Účelem předložené práce je informovat o výsledcích, kterých bylo dosaženo při řešení geneticko-šlechtitelských podkladů pro šlechtění brambor na rezistenci proti viru A na bázi přecitlivělosti a poukázat na možnost jejího poměrně snadného využití v praktickém šlechtění.

Při řešení problematiky rezistence brambor proti viru A na bázi přecitlivělosti se vycházelo ze současných poznatků o genetickém založení přecitlivělosti proti viru A. Tato je (Cockerham, 1943) podmíněna genem Na děděným tetrasomicky a účinným již v simplexním seskupení. Zdrojem genu Na je řada odrůd světového sortimentu brambor (Cockerham, 1943; Ross, 1953, 1955; Schick a Klinskowski, 1962; Anonym, 1972; Bukasov a Kameron, 1972; Zadina, 1974 aj.).

Při řešení problematiky přecitlivělosti brambor proti viru A a možnosti jejího šlechtitelského využití byly použity:

— odrůdy 'Amaryl', 'Pana', 'Fortuna' a 'Rosvitha', vykazující přecitlivělost k viru A (Ross, 1958; Zádina, 1974 aj.)

— odrůda 'Bison', vykazující imunitu proti viru A (Ross, 1970, Zádina, 1976a)

— odrůdy a kříženci 'Apta', 'Bürs 58.80/15', 'Meise' a 'Merkur', které jsou k virus A náchylné (Zádina, 1975c).

Při zjišťování přecitlivělosti k viru A potomstev uvedených kombinací křížení byla využita jednak mechanická infekce pomocí karborunda, jednak roubování hlíz (Zádina, 1975a) a roubování rostlin (Zádina, 1975b). Tyto testy následovaly v uvedeném pořadí u veškerého testovacího materiálu, pokud u něho nebyla zjištěna náchylnost k viru A.

Za zdroj viru A pro provokační zkoušky rezistence byly využívány klony odrůd 'Jara' a 'Rajka' a později 'Keřkovské rohličky', předem testované na přítomnost viru A. Diagnóza viru A byla prováděna biologickým testem na klíčcích testovaného materiálu při využití indikátorové rostliny *S. demissum* A (Zádina, 1976b).

VÝSLEDKY

Výsledky dosažené při řešení problematiky přecitlivělosti k viru A jsou uvedeny v tab. I. Celkově bylo na přecitlivělost testováno 732 kříženců z devíti kombinací křížení.

Z dosažených výsledků vyplývá:

— V kombinacích, v nichž jedním z rodičovských partnerů je odrůda vykazující přecitlivělost k viru A (*Nana*³) a druhým rodičovským partnerem

I. Štěpné poměry v potomstvech z kombinací křížení odrůd k viru A přecitlivělých a náchylných — Segregation ratios in progenies of cross combinations of varieties hypersensitive and susceptible to virus A

Kombinace křížení		Testováno kříženců	Zjištěno kříženců		Předpokládaný štěpný poměr	Teoretický počet kříženců		χ^2
označení	rodičovské odrůdy		rezistentních	náchylných		rezistentních	náchylných	
67.24	Amaryl ⁺ × Merkur	102	51	51	1 : 1	51	51	0,0000
67.25	Amaryl ⁺ × Meise	119	69	50	1 : 1	59,5	59,5	1,5168
67.91	Amaryl ⁺ × Bürs 58.80/15	43	24	19	1 : 1	21,5	21,5	0,0580
66.91	Saphir × Fortuna ⁺	27	11	16	1 : 1	13,5	13,5	0,9240
71.54	Pana ⁺ × Apta	15	7	8	1 : 1	7,5	7,5	0,6660
72.48	Apta × Pana ⁺	114	59	55	1 : 1	57	57	0,1402
72.51	Saphir × Pana ⁺	185	104	81	1 : 1	92,5	92,5	2,8580
71.47	Bison ⁺⁺ × Pana ⁺	50	39	11	3 : 1	37,5	12,5	0,2400
72.40	Bison ⁺⁺ × Pana ⁺	77	60	17	3 : 1	57,75	19,25	0,4322

⁺ odrůda s přecitlivělostí; ⁺⁺ odrůda s imunitou proti viru A; odrůdy bez označení jsou odrůdy náchylné k viru A. Kritická hodnota χ^2 -testu pro $P_{0,05} = 3,84$

je odrůda k viru A náchylná (na^4), je poměr kříženců rezistentních (vykazujících přecitlivělost) k náchylným 1 : 1.

— V kombinacích, v nichž jedním z rodičovských partnerů je odrůda 'Bison', vykazující imunitu proti viru A ($Ryry^3$) a druhým rodičovským partnerem odrůda vykazující přecitlivělost k viru A ($Nana^3$), je poměr kříženců rezistentních k náchylným 3 : 1. Tento štěpný poměr je výsledkem kombinace genu Ry podmiňujícího imunitu a genu Na podmiňujícího přecitlivělost k viru A.

Přitom v obou případech štěpné poměry propočtené, jak vyplývá z údajů χ^2 -testu, odpovídají poměru teoretickému.

Experimentálně získané štěpné poměry:

- potvrzují literaturou uváděné genetické založení přecitlivělosti brambor k viru A dominantním genem Na (C o c k e r h a m, 1943), účinným již v simplexním seskupení ($Nana^3$) a předávaným tetrasomicky;
- gen Na , vyvolávající přecitlivělost k viru A, se u odrůd 'Amaryl', 'Fortuna' a 'Pana' vyskytuje v simplexním seskupení ($Nana^3$).

DISKUSE

Z výsledků dosažených při řešení problematiky rezistence brambor proti viru A na bázi přecitlivělosti vyplynulo, že šlechtění na rezistenci nečiní z hlediska přecitlivělosti samé závažných potíží. Vzhledem k podmíněnosti přecitlivělosti k viru A dominantním genem Na , jeho účinnosti již v simplexním seskupení a tetrasomickému způsobu jeho dědění, získáváme při křížení, v případě, že použijeme za jednoho z rodičovských partnerů odrůdu vykazující přecitlivělost ($Nana^3$) a za druhého rodičovského partnera odrůdu k viru A náchylnou (na^4), 50 % kříženců s přecitlivělostí ($Nana^3$). V případě, že oba rodičovští partneři jsou odrůdy s přecitlivělostí k viru A ($Nana^3$), činí podíl rezistentních kříženců 75 %. Uvedenou skutečnost potvrzuje i to, že mezi odrůdami světového sortimentu se vyskytuje poměrně vysoké procento odrůd s přecitlivělostí k viru A.

Při provokačních zkouškách rezistence však zůstává závažnou volba způsobu infekce. Z výsledků dosažených při řešení problematiky efektivnosti jednotlivých selekčních metod (mechanická infekce, roubování hlíz, roubování rostlin) vyplynulo, že účinnost mechanické infekce, která je poměrně snadná, je nízká. Při jejím běžném využití se vyřazuje nízké procento náchylných kříženců. Naproti tomu infekce roubováním hlíz, stejně jako infekce roubováním rostlin jsou vysoce efektivní, avšak pracnější. Metoda „roubování hlíz“ vyřazuje kolem 90 % náchylných kříženců, metoda „roubování stonků“, pokud nedojde k chybám při práci, 100 % náchylného materiálu.

Šlechtitel, který se zaměří na šlechtění na rezistenci proti viru A na bázi přecitlivělosti pak má možnost volit tyto varianty postupu:

- použít mechanickou infekci i při její poměrně malé účinnosti s tím, že vyřadí maximálně třetinu náchylného materiálu a pak zařadit test „roubování hlíz“ a nakonec „roubování stonků“
- nezařazovat test mechanickou infekcí, ale ihned použít infekci roubováním hlíz a nakonec „roubování stonků“

— provést výběr kříženců vhodných z hlediska hospodářského a teprve pak u nich zařadit testy na zjištění rezistence proti viru A, to nejprve roubováním hlíz a pak, k definitivnímu prověření rezistence, roubováním stonků.

Literatura

- ANONYM: Rassenlijst voor Landbouwsgegewassen. Wageningen 1972.
- BORCHARDT, G. — BODE, O. — BARTELS, R. — HOLZ, W.: Untersuchungen über Minderung des Ertrages von Kartoffelpflanzen durch Virusinfektionen. NachrBl. dt. PflSchutzdienst., 10, 1964, s. 150-156.
- BUKASOV, S. M. — KAMERAZ, A. Ja.: Selekcija i semenovodstvo kartofelja. Leningrad, 1972.
- COCKERHAM, G.: The reactions of potato varieties to viruses X, A, B and C. Ann. appl. Biol., 30, 1943, s. 338-344.
- DEDIČ, P.: Vliv viru A na snížení výnosů brambor. Úroda, 19, 1971, č. 10, s. 381-382.
- HOGEN ESCH, J. A. — NIJDAM, F. E. — SIEBENEICK, H.: Niederländischer Kartoffelatlas. Wageningen, 1955.
- ROSS, H.: Über die Resistenz der Kartoffelsorten gegen das A-Virus auf der Basis der Überempfindlichkeit. I. Mitteilung. Z. PflZücht., 32, 1953, č. 2, s. 155-166.
- ROSS, H.: Über die Resistenz der Kartoffelsorten gegen das A-Virus auf der Basis der Überempfindlichkeit. II. Mitteilung. Z. PflZücht., 34, 1955, č. 3, s. 249-254.
- ROSS, H.: Resistenzzüchtung gegen die Mosaik- und andere Viren der Kartoffel. In: ROEMER-RUDOLF: Handbuch der Pflanzenzüchtung III. Berlin a Hamburg, 1958.
- ROSS, H.: Kartoffel. In: HOFFMANN, MUDRA, PLARRE: Lehrbuch der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Berlin a Hamburg, 1970.
- SCHICK, R. — KLINKOWSKI, M.: Die Kartoffel. Ein Handbuch II. Berlin, 1962.
- ZADINA, J.: Novošlechtění brambor. In: HRUŠKA a kol.: Brambory. Praha, 1974.
- ZADINA, J.: Die Pfropfung der Knollen als eine Methode der Resistenzermittlung von Kartoffeln gegen Viren. Sci. Agric. bohemoslov., 7, 1975a, č. 2, s. 99-104.
- ZADINA, J.: Roubování rostlin ablastací jako metoda zjišťování rezistence brambor proti virům. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 11, 1975b, č. 1, s. 21-26.
- ZADINA, J.: Rozšíření viru A u odrůd světového sortimentu brambor. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 11, 1975c, č. 3, s. 173-178.
- ZADINA, J.: S. demissum A — indikátorová rostlina pro diagnózu viru A brambor. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 12, 1976b, č. 3, s. 165-170.
- ZADINA, J.: Šíření viru A v porostech brambor. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 12, 1976a, č. 2, s. 79-82.
- ZADINA, J.: Immunity to the potato Y Virus and its utilization for breeding purposes. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 1, s. 45-52.

Došlo dne 7. 4. 1976

ЗНДИНА Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод): Сверхчувствительность картофеля к вирусу А и возможность ее селекционного использования. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4): 259-263.

В статье приводятся результаты, полученные при решении генетико-селекционных материалов для селекции картофеля на устойчивость к вирусу А на базе сверхчувствительности. После проверки потомств девяти комбинаций скрещивания в провокационных испытаниях устойчивости искусственной механической инфекцией при помощи кремнивого порошка, прививкой клубней и прививкой растений было подтверждено, что сверхчувствительность к вирусу А обусловлена доминантным геном Na, действующим уже в симплексной группировке и передаваемым тетрасомически. Было установлено, что селекция на устойчивость к вирусу А на базе сверхчувствительности с точки зрения собственно устойчивости не вызывает никаких серьезных затруднений. С учетом разной эффективности отдельных селекционных методов, приводятся несколько вариантов приемов, которыми может воспользоваться селекционер при решении проблематики устойчивости картофеля к вирусу А на базе сверхчувствительности.

картофель; вирус А; устойчивость; сверхчувствительность; селекция на устойчивость к вирусу А

ZADINA, J. (Research Institute for Potato Growing and Breeding, Havlíčkův Brod): *The Hypersensitivity of Potatoes to Virus A and the Possibility of its Use in Breeding*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 259-263.

The author presents the results obtained in preparing the genetic and breeding materials for potato breeding for resistance to virus A on the basis of hypersensitivity. The progenies of nine cross combinations were subjected to provocation resistance tests by mechanical infection by means of carborundum dust, by the grafting of tubers and grafting of plants. The hypersensitivity to virus A was found to be due to the dominant gene Na which is effective already in simplex arrangement and is transferred tetrasomically. It was found that there was no greater difficulty, from the viewpoint of resistance, in breeding for resistance to virus A on the basis of hypersensitivity. Several variants of procedures that can be chosen by breeders for developing virus-A-resistant potatoes through hypersensitivity have been prepared, with respect to the different effectiveness of the methods of selection.

potatoes; virus A; resistance; hypersensitivity; breeding for resistance to virus A

ZADINA, J. (Institut für Kartoffelforschung und -züchtung, Havlíčkův Brod): *Überempfindlichkeit der Kartoffeln zum Virus A und Möglichkeit ihrer züchterischen Nutzung*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 259-263.

In der Verfassung werden die bei der Lösung von genetischzüchterischen Unterlagen für Resistenzzüchtung bei Kartoffeln gegen Virus A auf der Grundlage der Überempfindlichkeit angeführt. Überprüfung der Nachkommenschaften bei neun Kreuzungskombinationen in Provokationsprüfungen für Resistenz durch künstliche mechanische Infektion mit Hilfe von Karborundumpulver, durch Propfen der Knollen und der Pflanzen konnte bestätigt werden, daß Überempfindlichkeit zu Virus A durch das dominante, bereits im Simplexgebilde wirksame und auf tetrasomische Weise übergebene Gen Na bedingt ist. Es konnte festgestellt werden, daß Resistenzzüchtung gegen Virus A auf der Grundlage der Überempfindlichkeit von der Hinsicht der Resistenz allein keine bedeutenden Schwierigkeiten bereitet. Mit Hinsicht auf die unterschiedliche Effektivität der einzelnen Selektionsmethoden werden mehrere Verfahrensvarianten angeführt, die der Züchter bei Lösung der Kartoffelresistenzproblematik gegen Virus A auf der Grundlage der Überempfindlichkeit wählen kann.

Kartoffel; Virus A; Resistenz; Überempfindlichkeit; Resistenzzüchtung gegen Virus A

Adresa autora:

Ing. Josef Z adina, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, 580 03 Havlíčkův Brod

POKROK V BOTANICE — 38. DÍL

Ellenberg, H. — Esser, K. — Merxmüller, — Schnepf, E. — Ziegler, H. (Eds.): *Progress in Botany — Fortschritte der Botanik*. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York, 1976, 377 s.

Publikace „Progress in Botany — Fortschritte der Botanik“ je třicátým osmým svazkem stejnojmenné řady. Publikace je rozčleněna do pěti základních částí, shrnujících přehled nejnovějších poznatků dané vědní oblasti.

Morfologie. Stať o morfologii shrnuje ve své úvodní části nejnovější poznatky z obecné a speciální cytologie. V první řadě je věnována pozornost struktuře, cytochemii a biochemii Golgiho aparátu a jeho spojení s jinými buněčnými organelami. Dále jsou uvedeny poznatky z oblasti cytologie a morfogeneze prokaryotických a eukaryotických buněk. Morfologie a anatomie vyšších rostlin je zde zastoupena objevy z oblasti struktury vodivého systému, dále z oblasti generativní reprodukce, zahrnující anatomicko-morfologickou stavbu květu, květenství, plodů a semen. Speciální část je věnována morfologii pylu a embryologii.

Fyziologie. Nejrozsáhlejší částí publikace je pasáž věnovaná fyziologii. V první řadě jsou uvedeny poznatky o struktuře a funkci fytohemaglutininů, čili tzv. lectinů.

V oblasti minerální výživy je věnována pozornost příjmu a vedení iontů včetně některých faktorů, které se na těchto procesech podílejí. Závěrem je pojednáno o lokalizaci a vázání minerálních elementů v buňkách a pletivech a o genetických aspektech minerální výživy. Další část je zaměřena na biochemické a fyziologické aspekty metabolismu uhlíku a jeho včlenění do procesu fotosyntézy. Dále jsou shrnuty nejnovější poznatky o metabolismu organických kyselin a organických a anorganických dusíkatých sloučenin. Z hlediska metodického je velkým přínosem část publikace obsahující údaje o auxinech, kyselině abscisové a etylénu. Je zde popsána jejich biosyntéza, mechanismus působení a metody stanovení. Závěr celé pasáže o fyziologii je věnován fyziologii vývoje. Jsou uvedeny poznatky o vztahu mezi světlou a vývojem, dále poznatky o vývoji květu, buněčné blány a kořenů a o některých faktorech, kterými je tento proces ovlivňován.

Genetika. Úvodní část je zaměřena na některé otázky z oblasti mutací. Na ni navazuje pojednání o nejnovějších objevech o organizaci a funkci eukaryotického genomu a o extrakaryotické dědivosti s ohledem na morfologii, genetiku a další vlastnosti mitochondrií. Genetická kontrola reprodukce je zaměřena na okruh informací o pohlavním rozmnožování nižších rostlin. Závěrečná část je věnována genetice populací. Zahrnuje studie obecnějšího charakteru se zaměřením na strukturu populací, selekci, inbreeding, dědivost, tvorbu syntetických odrůd a na populace polyploidů, zejména autotetraploidů.

Taxonomie. V této části jsou v první řadě shrnuty vědecké práce z oblasti fylogeneze některých řas a hub. Další část je věnována novým poznatkům o morfologii, chemii, ekologii, geografii a sociologii lišejníků, dále jsou uvedeny důležité monografie o mechách a kapradinách. U kapradin je mimoto věnována pozornost i jejich anatomii, cytologii, floristice aj.

Geobotanika. Tento tematický celek je rozdělen do čtyř základních částí. Úvodní část seznamuje s nejnovějšími publikacemi z oblasti floristické botaniky SSSR, orientálních zemí, Afriky a dalších. Následující část pojednává o historii květeny a vegetace v období čtvrtohor. Třetí část je zaměřena na otázky sociologické geobotaniky se zřetelem na nové publikace k této problematice, na dosažené výsledky a použité výzkumné metody a dále na charakteristiku vegetace různých oblastí Evropy, Asie a Ameriky. Závěrečná část se zabývá velmi aktuální problematikou — experimentální ekologií — převážně z hlediska vztahu k faktorům vnějšího prostředí jako je klima, světlo, voda atd. a z hlediska výzkumu ekosystému a to především ve vztahu k fotosyntéze, biomase a produkci, dekompozici zbytků v přírodě a cyklu výživy.

Třicátý osmý svazek „Progress in Botany — Fortschritte der Botanik“ je stejně jako svazky předcházející doplněn řadou obrázků a tabulek a věcným rejstříkem. Každý tematický celek v rámci jednotlivých kapitol je ukončen bohatým soupisem citovaných publikací.

Je třeba znovu vyzdvihnout účelnost systému, kterým jsou v této publikaci zveřejňovány výsledky vědeckých prací různých oblastí botaniky.

RNDr. Božena Nedbálková, CSc.,
Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský
Troubsko u Brna

KLÍČIVOST A ENERGIE KLÍČENÍ U VOLNĚ OPYLENÝCH A AUTOGAMIZOVANÝCH KLONŮ MACEŠEK (*VIOLA WITTRICKIANA* GAMS)

I. Novotná

NOVOTNÁ, I. (Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Klíčivost a energie klíčení u volně opylených a autogamizovaných klonů macešek (Viola wittrockiana GAMS)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4): 265-273.

Klíčivost semen a energie klíčení byla prověřena u 20 klonů tří odrůd zahradních macešek a u směsi semen z více rostlin, a to se zřetelem na tři způsoby opylení: a) volné sprášení, b) umělá autogamie, c) spontánní autogamie. Procento klíčivosti bylo až na ojedinělé výjimky velmi vysoké a poměrně vyrovnané. Při srovnání dvou variant opylování byly rozdíly v klíčivosti malé, při srovnání tří variant bylo zjištěno větší rozrůznění, aniž byla odhalena přímá závislost na způsobu opylení. V energii klíčení se projeví rozdíly větší špičatostí, větší šikmostí průběhových křivek, nebo jen posuvem křivek tvarem podobných na základě časových rozdílů v klíčení semen z různého způsobu opylení. Plná funkceschopnost vlastního pylu byla experimentálně prokázána.

maceška; klíčivost; energie klíčení; odrůdy; klony; volné sprášení; autogamie

V předchozí práci (Novotná, 1975) byla srovnávána klíčivost semen, energie klíčení a posléze i hmotnost 100 semen tří odrůd zahradních macešek se zřetelem na dvojí způsob opylování. Každá odrůda byla reprezentována semeny ze čtyř klonových rostlin, jednak po volném sprášení a jednak po autogamii. Z výsledků vyplynulo, že dobře vyvinutá zralá semena zahradních macešek, ať vznikla volným sprášením nebo autogamií, dosahují vysokého procenta klíčivosti a ani ve hmotnosti se průkazně neliší. Autogamie se neprojevila pozdějším vzcházením, jak tomu u zahradnických rostlin často bývá (Böhner, 1930), nýbrž tendencí k rychlejšímu průběhu klíčení, zvláště na jeho počátku. Vzhledem k tomu, že semena z autogamie byla v průběhu klíčení jakoby zvýhodněna a vzhledem k tomu, že dosud nebyla prozkoušena další varianta opylovacího pokusu – spontánní autogamie – rozšířili jsme v tomto směru náš výzkum i materiál.

MATERIÁL A METODA

Při volbě materiálu jsme vybrali ty klony z opylovacího pokusu v r. 1974, z nichž bylo dostatek zralých semen. V první sérii byly studovány následující klony: od odrůdy 'Světle modrá' (dále SM): SM 50, SM 54, SM 68, od odrůdy 'Žlutá s okem' (dále ZO): ZO 51, ZO 58, ZO 152, z nichž jsme jak po volném sprášení, tak po umělé autogamii získali nejvíce zralých semen. K nim byly přiřazeny další vzorky ze směsi semen více rostlin po volném sprášení od odrůd 'Světle modrá', 'Žlutá s okem' a 'Bílá paní'. Zároveň byly zkoušeny klony, z nichž jsme měli k dispozici také semena ze spontánní autogamie: SM 64, SM 74, SM 83 a ZO 109, ZO 141, ZO 147. V další sérii byly zkoušeny v menším počtu semen (po 50 kusech) klony odrůdy 'Bílá paní' (dále BP): BP 50, BP 55, BP 122, BP 161, BP 172 ve třech variantách opylení. Vzhledem ke kolísavé teplotě v laboratoři při klíčení v jednotlivých sériích byly k nim pro srovnání přiřazeny klony ostatních odrůd, SM 76, SM 130 a ZO 72 (tab. III). Popis zkoušky je uveden v práci Novotné (1975).

PROCENTO KLÍČIVOSTI

Výsledky ze zkoušek klíčivosti semen jednotlivých klonů i pokusných variant jsou shrnuty v tab. I až III.

I. Klíčivost v procentech — zkouška od 10. I. do 28. I. 1975 — Germinability (in per cent) in a trial from 10 to 28 January, 1975

Klony Varianta opylení	SM 50	SM 54	SM 68	ŽO 51	ŽO 58	ŽO 152
Volné sprášení	99	100	99	99	96	96
Umělá autogamie	99	100	98	97	95	98

Zjištěné rozdíly v tab. I jsou překvapivě malé, nepřesahují 2 %, jedenkrát ve prospěch volného sprášení a jedenkrát ve prospěch autogamie. Paralelně se semeny uvedených klonů byla nakličována směs semen z více jedinců po volném sprášení. Velmi dobrá byla klíčivost u odrůdy SM i u odrůdy BP — 96 % u odrůdy ŽO však bylo procento klíčivosti velmi nízké (22 %). Tento pokles způsobila pravděpodobně špatná jakost semen.

Velmi dobré procento klíčivosti semen z umělé autogamie bylo podnětem k prověření klíčivosti semen, která se vyvinula ze spontánní autogamie, tzn. bez umělého zásahu, i když zpravidla v menším počtu. K prověření všech tří variant opylovacího pokusu r. 1974 mohly být použity jen klony, z nichž byla získávána vyzrálá semena v dostatečném počtu také ze spontánní autogamie. Je třeba dodat, že to byly klony, které byly schopné při spontánní autogamii semena vytvořit, tzn. ve značné míře autokompatibilní. V tab. II jsou klony, které byly zkoušeny po 100 kusech semen, v tab. III po 50 kusech semen.

II. Klíčivost v procentech — zkouška od 10. I. do 28. I. 1975 — Germinability (in per cent) in a trial from 10 to 28 January, 1975

Klony Varianta opylování	SM 64	SM 74	SM 83	ŽO 109	ŽO 141	ŽO 147
Volné sprášení	99	98	99	98	87	96
Umělá autogamie	98	94	99	94	97	98
Spontánní autogamie	99	100	98	14	100	100

Z tab. II je zřejmé, že i ze spontánní autogamie se mohou vyvinout vysoce jakostní semena, i když jejich počet je zpravidla menší; u tří klonů dosáhla klíčivost dokonce 100 % a jen v jednom případě (u ŽO 109) byla klíčivost takto vzniklých semen velmi nízká aniž víme proč. Jiná je otázka po příčině malého počtu takto vzniklých semen, což bude předmětem další práce.

Klony Varianta opylování	BP 50	BP 55	BP 122	BP 161	BP 172	SM 76	SM 130	ŽO 72
Volné sprášení	100	100	92	88	82	100	94	98
Umělá autogamie	100	100	78	96	90	92	96	98
Spontánní autogamie	100	98	98	90	80	94	100	100

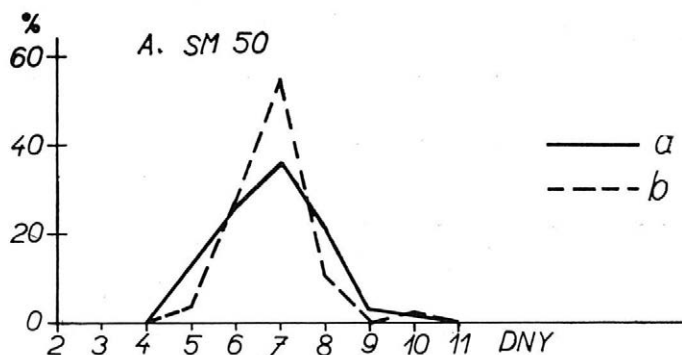
Hodnoty v tab. III byly stanoveny z 50 semen, protože od klonů odrůdy 'Bílá paní' nebylo ve všech třech variantách opylování k dispozici po 100 kusech zralých semen. Protože různě kolísavá pokojová teplota v jednotlivých sériích nakličování mohla různě ovlivnit klíčivost, byly také k těmto klonům pro srovnání přiřazeny dva klony odrůdy 'Světle modrá' a jeden klon odrůdy 'Žlutá s okem'. Z tab. III je vidět, že i odrůda 'Bílá paní' má vysoké procento klíčivosti u dobře vyžralých semen. Nejnížší hodnoty dosáhl klon BP 122—78 %, což je o 2 % méně než se požaduje podle československé státní normy pro I. jakostní třídu.

Z tab. I vyplývá velká podobnost dvou srovnávaných trojic klonů a vysoká jakost semen nezávisle na pokusných variantách. Ze dvou dalších tabulek je zřejmé, že bylo dosaženo vysoké procento klíčivosti ze všech tří variant opylování, tedy i při spontánní autogamii.

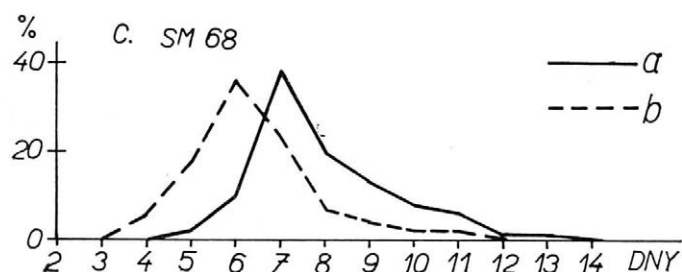
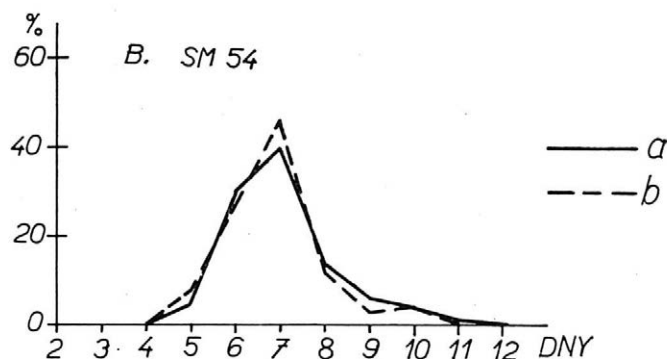
ENERGIE KLÍČENÍ

Při studiu energie klíčení jsme se zaměřili na srovnání klonů v interakci se způsobem opylování dvou nebo tří variant opylovacího pokusu. Průběh klíčení je znázorněn graficky průběhovými křivkami na obr. 1 až 4. Na ose x jsou jednotlivé dny po nasazení semen na klíčidlo, na ose y vyklíčená semena v procentech.

V první sérii byly velmi obdobné výsledky v průběhu klíčení u trojice klonů od odrůdy 'Světle modrá' a u trojice klonů 'Žlutá s okem'. Projevilo se to jak v podobném tvaru křivek z volného sprášení a z umělé autogamie u sledovaných klonů, tak i při srovnávání trojice klonů 'Světle modré' s trojicí klonů 'Žluté s okem'. Na obr. 1 jsou zobrazeny průběhovými křivkami klíčení jen klony odrůdy 'Světle modrá', protože klony odrůdy 'Žlutá s okem' k nim tvoří paralelu. Určitou podobu v průběhu klíčení semen projevily klony SM 50 (obr. 1) a ŽO 152. Počátek klíčení měly oba klony týž den, 7. den klíčení vrcholilo (s výjimkou varianty volné sprášení u ŽO 152, která vrcholila 8. den); také křivky varianty umělé autogamie u obou klonů stoupily prudčeji a opět prudčeji klesly než křivky varianty volné sprášení. Obdobný průběh klíčení mají dále klony SM 54 (obr. 1) a ŽO 51, jsou ve svém průběhu zcela obdobné a také klon SM 68 (obr. 1) má průběhové křivky varianty volné sprášení a umělé autogamie podobného tvaru, ale k sobě navazájem posunutě na základě



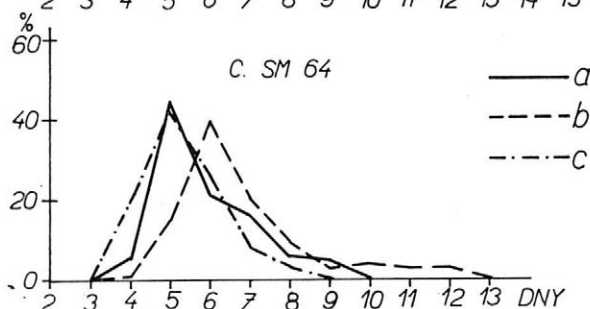
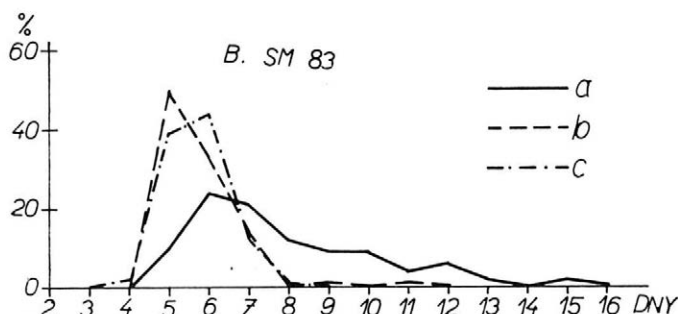
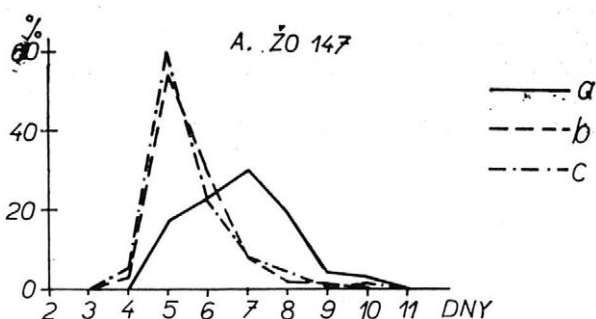
1. Klíčení semen zahradní macešky odrůdy 'Světle modrá': a) po volném sprášení, b) po umělé autogamii — Germination of pansy seed of cultivar 'Světle modrá': a) open-pollination, b) artificial autogamy



časového rozdílu v průběhu klíčení. Tato tendence se projevila i u klonu ŽO 58, u něhož je zmíněný posun jen o něco menší.

Ve druhé skupině téže série bylo pozorování rozšířeno o variantu spontánní autogamie, takže byly porovnávány celkem tři varianty opylování. Opět byly zkoušeny a porovnávány tři klony od obou odrůd. Obdobné výsledky se v této skupině projevily u tří klonů: SM 83, ŽO 141 a ŽO 147 (obr. 2.) U nich se obě varianty autogamie (umělá i spontánní) v průběhu klíčení více méně shodují; vzházení semen začíná 4., příp. 5. den, dosahuje maxima 5., příp. 6. den a pak rychle (ŽO 141) nebo volněji končí 8. až 11. den (SM 83 — obr. 2) od nasazení semen na klíčidlo. Oproti tomu klíčení po volném sprášení začíná jen u ŽO 141 již 3. den,

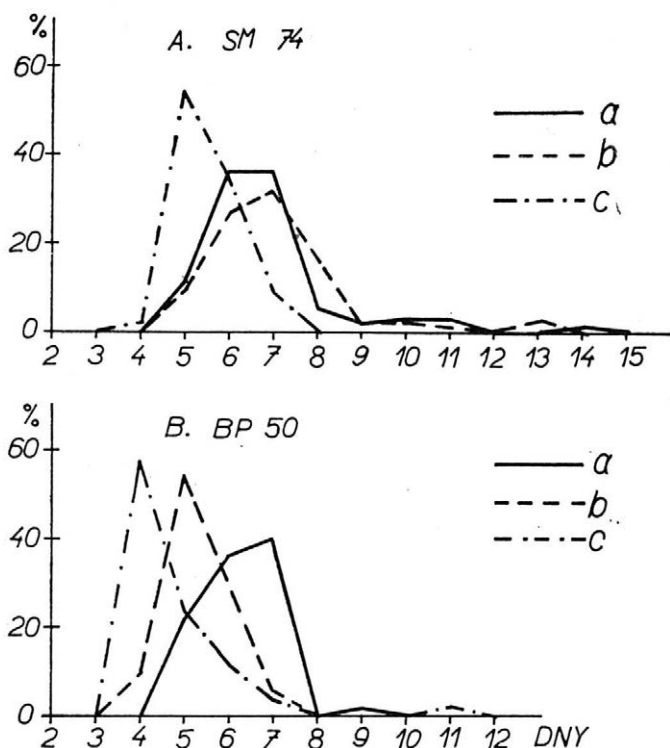
2. Klíčení semen zahradní macešky odrůdy 'Žlutá s okem' (A) a 'Světle modrá' (B a C): a) po volném sprášení, b) po umělé autogamii, c) po spontánní autogamii — Germination of pansy seed of cultivars 'Žlutá s okem' (A) and 'Světle modrá' (B, C); a) open-pollination, b) artificial autogamy, c) spontaneous autogamy



u dvou ostatních klonů teprve 5. den, maximum je u této varianty méně výrazné, 6. nebo 7. den a klíčení zvolna dobíhá, u klonu SM 83 (obr. 2) končí teprve 15. den.

Zbývající klony se projeví odlišně: SM 64 má podobný průběh křivek u varianty volné sprášení a spontánní autogamie, a i když se od nich křivka umělé autogamie tvarem příliš neliší (jen volněji klesá k ose x), je celá posunutá vpravo, tzn. klíčení proběhlo celkově později (obr. 2). Další klon SM 74 se naopak projevil podobným tvarem křivek u variant volné sprášení a umělé autogamie, zatímco spontánní autogamie vykličila v předstihu proti nim a celkově rychleji (obr. 3, srovn. klíčivost v tab. II). U klonu ŽO 109 se varianta volné sprášení a umělá autogamie poněkud liší, umělá autogamie má malý předstih a křivka je strmější, tzn. začalo klíčit více semen najednou. Morfologicky dobře vyvinutá semena ze spontánní autogamie klíčila u tohoto klonu špatně (srovn. směs semen ŽO). U semen z umělé autogamie byla klíčivost normální (tab. II).

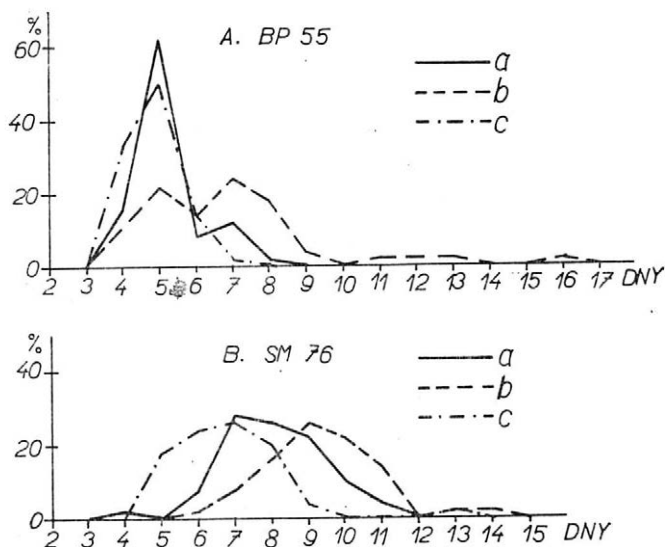
Ve druhé sérii (od 24. I. 1975) bylo zkoušeno pět klonů odrůdy 'Bílá paní' (BP 50, BP 55, BP 122, BP 161, BP 172) po 50 semenech a pro charakteristiku procenta klíčivosti byl použit přepočet. U těchto klonů se ve vzájemných vztazích tří pokusných variant projevila velká proměnlivost a rozdíly. Posun klíčení všech variant v čase se projevil u klonu



3. Klíčení semen zahradní macešky odrůdy 'Světle modrá' (A) a 'Bílá paní' (B): a) po volném sprášení, b) po umělé autogamii, c) po spontánní autogamii — Germination of pansy seed of cultivars 'Světle modrá' (A) and 'Bílá paní' (B): open-pollination, b) artificial autogamy, c) spontaneous autogamy

BP 50 (obr. 3) a BP 161 tak, že klíčení umělé autogamie proběhlo zcela obdobně — v krátkém rozmezí — od 4. do 7. dne, s maximem 5. den a naprosto odlišně klíčily dvě zbývající varianty. Zatímco u klonu BP 50 klíčila v předstihu spontánní autogamie (ač dlouho dobíhala 11. den) a nejpozději volné sprášení, je u klonu BP 161 jejich pořadí opačné: nejdříve klíčila varianta volné sprášení a naposledy spontánní autogamie, ale obě pozvolna dobíhaly. Větší podobnost varianty volné sprášení a spontánní autogamie na rozdíl od opožděného klíčení umělé autogamie se projevila u klonů BP 55 (obr. 4) a BP 122. U klonu BP 172 se sobě podobaly varianty volné sprášení a umělá autogamie, které měly maximum již 4. den, na rozdíl od varianty spontánní autogamie, která sice měla začátek klíčení s oběma shodný, ale průběh byl rozvleklejší, vyjádřený křivkou se dvěma vrcholy a maximem až 7. den. S těmito klony zároveň byly zkoušeny klony odrůdy 'Světle modrá' a 'Žlutá s okem'.

U klonu SM 130 klíčí podobně jako u BP 50 v předstihu semena ze spontánní autogamie, pak umělá autogamie a teprve později (7. den) volné sprášení. Klíčení klonu SM 76 (obr. 4) je rozloženo na několik dní téměř rovnoměrně. Průběh klíčení všech tří variant je velmi podobný, ale časově posunutý. Spontánní autogamie klíčí nejdříve, nejrychleji a rovnoměrně. Umělá autogamie je opožděna proti volnému sprášení.



4. Klíčení semen zahradní macešky odrůd 'Bílá paní' (A) a 'Světle modrá' (B): a) po volném sprášení, b) po umělé autogamii, c) po spontánní autogamii — Germination of pansy seed of cultivars 'Bílá paní' (A) and 'Světle modrá' (B) a) open-pollination, b) artificial autogamy, c) spontaneous autogamy

DISKUSE

V rámci proměnlivosti se při zhodnocení většího počtu různých klonů projevily menší nebo větší rozdíly v procentu klíčovosti i v energii klíčení. Ke 20 klonům tří odrůd byly pro srovnání přiřazeny vzorky ze směsi semen více rostlin z volného sprášení v první sérii, z volného sprášení i z autogamie ve druhé sérii. Procento klíčovosti bylo vesměs, jak u klonů, tak u odrůd velmi vysoké. Výjimku tvoří směs semen 'Žluté s okem' po volném sprášení (22 %) a klonu ŽO 109 z varianty spontánní autogamie (14 %). Jen jeden klon (BP 122) má po umělé autogamii o 2 % méně než stanoví československá státní norma pro I. jakostní třídu.

V procentu klíčovosti při srovnávání dvou variant opylování (volného sprášení a umělé autogamie) byly rozdíly malé (tab. I), při srovnávání tří variant opylování (volné sprášení, umělé autogamie a spontánní autogamie) bylo zjištěno již větší rozrůznění (tab. II a III), aniž bylo možno zjistit přímou závislost na způsobu opylení. Máme-li na zřeteli energii klíčení, projevily se rozdíly ve větší špičatosti průběhových křivek, v menší míře ve větší šikmosti křivek spontánní a umělé autogamie a někdy jen v posuvu křivek tvarem velmi podobných na základě časových rozdílů při klíčení semen z různých variant opylení.

Testliže v předchozí práci (Novotná, 1975) byl učiněn závěr, že vysoké procento klíčivosti dosáhla semena dobře vyžralá, ať vznikla z volného sprášení nebo z umělé autogamie, lze na základě předložených výsledků platnost závěru nejen potvrdit, ale vzhledem k cíli výzkumu — prohloubit znalosti opylovacích poměrů zahradních macešek — ještě rozšířit: semena vzniklá spontánní autogamii, tj. v izolaci zcela samovolně, vykazují rovněž dobrou klíčivost a energii klíčení. Platí-li na základě dílčích výsledků náš předpoklad, že určité procento semen vzniká v přirozených podmínkách samoopylením (autogamii), není toho nutným důsledkem nižší procento klíčivosti semen, jsou-li tato zralá.

Zkoušený rostlinný materiál vykázal značnou vyrovnanost v klíčivosti semen na rozdíl od velmi různých, občas i nízké klíčivosti obchodního osiva, jejíž příčinu je třeba hledat v nerovnoměrné vyžrálosti semen při běžně prováděné sklizni tobolek, nikoliv v podílu vlastního pylu při vzniku semen. Plná funkceschopnost vlastního pylu byla experimentálně prokázána.

Literatura

BÖHNERT, E.: Untersuchungen über Selbststerilität und Selbstfertilität bei gärtnerischen Kulturpflanzen. Gartenbauwissenschaft, 3, 1930, s. 1.

NOVOTNÁ, I.: Klíčivost semen zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS). Sbor. ÚVTI - Zahradnictví, 2, 1975, č. 3-4, s. 279-286.

Došlo dne 23. 1. 1976

НОВОТНА И. (Научно-исследовательский и селекционный институт декоративного садоводства, Пругоницы): Всхожесть и энергия всхожести свободно опыленных и автогамных анютиных глазок (*Viola wittrockiana* GAMS). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 265-273.

Всхожесть семян и энергию всхожести испытывали у 20 клонов 3 сортов анютиных глазок и у смеси из семян нескольких растений с учетом 3 способов опыления: а) свободное опыление, б) искусственная автогамия, в) спонтанная автогамия. За несколькими исключениями % всхожести был высок и сравнительно выравнен. Сравнение 2 вариантов опыления показало небольшие различия всхожести, а сравнение 3 вариантов показало большие, но не выявлено непосредственной зависимости от способа опыления. Что касается энергии всхожести, заметные различия обнаружены в остроконечности, наклонности кривых или же подобных по смещению форм кривых на базе временной разницы всхожести семян при разном способе опыления. Экспериментально доказана полная функциональная способность собственной пыльцы.

анютиный глазок; всхожесть; энергия всхожести; сорта; клоны; способное опыление; автогамия

NOVOTNÁ, I. (Research and Breeding Institute for Ornamental Gardening, Průhonice): *Germinating Capacity and Germination Energy in Open-pollinated and Autogamic Pansies* (*Viola wittrockiana* GAMS). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 265-273.

Seed germinating capacity and germination energy were tested in 20 clones of three garden pansy varieties as well as in a seed mixture of various plants, with regard to three pollination types: a) open pollination, b) artificial autogamy, c) spontaneous autogamy. The percentage of germinating capacity was — apart from sporadic exceptions — very high and relatively balanced. On comparing two pollination variants the differences of the germinating capacity were small; on comparing three variants greater differentiation was established, without revealing any direct dependence on the pollination type. Differences in the germination energy manifested themselves by greater sharpness and slantness of the course curves or only by

a shift of the curves of similar shape on the basis of time differences in the germination of seeds from various pollination types. Full function capacity of the plant's own pollen was experimentally demonstrated.

pansy; germinating capacity; germination energy; varieties; clones; open pollination; autogamy

NOVOTNÁ, I. (Institut für Zierpflanzenforschung und -züchtung, Průhonice): *Keimfähigkeit und Keimenergie bei frei bestäubten und autogamisierten Gartenstiefmütterchen (Viola wittrockiana GAMS)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4): 265-273.

Keimfähigkeit der Samen und Keimenergie wurde bei 20 Klonen von drei Sorten und bei einer Samenmischung von mehreren Pflanzen geprüft, und zwar mit Hinsicht auf drei Bestäubungsweisen a) freie Bestäubung, b) künstliche Autogamie, c) spontane Autogamie. Keimfähigkeitsprozentsätze waren bis auf seltene Ausnahmen sehr hoch und verhältnismäßig ausgeglichen. Beim Vergleich von zwei Bestäubungsvarianten waren die Keimfähigkeitsunterschiede gering, beim Vergleich von drei Varianten wurde eine größere Differenzierung festgestellt, ohne daß eine direkte Abhängigkeit von der Bestäubungsweise festgestellt wäre. Unterschiede in der Keimenergie kamen durch größere Spitzigkeit, größere Schrägheit der Verlaufskurven oder nur durch Verschiebung der in Form ähnlichen Kurven aufgrund der Zeitunterschiede in der Keimung von Samen aus verschiedener Bestäubungsweise zum Vorschein. Die volle Funktionsfähigkeit des eigentlichen Blütenstaubes wurde experimentell nachgewiesen.

Gartenstiefmütterchen; Keimfähigkeit; Keimenergie; Sorten; Klonen; freie Bestäubung; Autogamie

Adresa autora:

RNDr. Irena Novotná, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

OPYLOVACÍ MECHANISMY, ROZMNOŽOVÁNÍ A ŠLECHTĚNÍ ROSTLIN

Frankel, R. and Galun, E.: *Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding*. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York. 1977, 281 str., 77 obr.

Tato kniha vyšla jako druhý svazek monografií o teoretické a aplikované genetice, které vydává nakladatelství Springer-Verlag pod vědeckým vedením kolektivu předních světových odborníků. Sám název knihy nevystihuje zcela její obsah. Pod termín opylovací mechanismy zahrnují totiž autoři nejen tematiku týkající se přenosu pylového zrna na receptivní povrch struktur obsahujících vajíčka, ale také problematiku pohlavní diferenciaci, geneze mikro- a makrospor, programní fáze opylení a cytologických a fyziologických mechanismů zajišťujících cizosprašení. Výklad těchto otázek biologie rozmnožování je omezen prakticky pouze na krytosemenné se zaměřením na kulturní rostliny a aplikace ve šlechtění.

Úvodní kapitola knihy (50 stran) stručně pojednává o významu opylovacích mechanismů ve šlechtění a v rostlinné produkci a podává přehled způsobů pohlavního rozmnožování u rostlin. Podrobněji se věnuje ekologii a dynamice opylování, zejména analýze pylových vektorů a činitelů ovlivňujících jejich účinnost a diskusi metod stanovení míry cizosprašení v přírodě a možnosti její umělé regulace. Druhá část (28 stran) s názvem „Autogamie“ pojednává o evolučních faktorech, které vedly k tomuto typu rozmnožování, o problematice genetické variability v populacích samosprašných rostlin a o biologických mechanismech autogamie. Podrobněji je zpracována metodická stať o křížení autogamních rostlin, která zahrnuje vedle metod kastrace a izolace květů a opylování i všeobecně významnou stať o způsobech sběru pylu.

Větší část knihy (156 stran) je věnována kapitole nadepsané „Allogamie“. Do této části autoři zařadili vedle specifické problematiky cizosprašných rostlin také obecné otázky vzniku a funkce struktur zajišťujících pohlavní rozmnožování. Je podán stručný přehled znalostí o makro- a mikrosporogenezi včetně v posledních letech často zpracovávané problematiky androgeneze, a o procesu oplození. Hlavní náplní kapitoly je determinace pohlaví, inkompatibilita a samčí sterilita. Jsou diskutovány znalosti o genetických faktorech určujících typ pohlaví u rostlin a o modifikaci jejich exprese v závislosti na podmínkách prostředí. Detailně jsou tyto otázky probírány na příkladech některých kulturních rostlin, a to z hlediska jejich významu pro šlechtění a zemědělskou produkci. O inkompatibilitě je podán stručný přehled jak z hlediska genetického, tak z hlediska fyziologických interakcí mezi klíčovým pylem a pletivou pestíku. Tematika praktického využití znalostí této otázky je zaměřena na eliminaci inkompatibilita a tvorbu samosprašných kultivarů, překonání inkompatibilitních zábran při šlechtění a na využití inkompatibilit k produkci hybridních semen. Zpracování problematiky samčí sterility je poměrně podrobné a zahrnuje otázku výskytu a dědičnosti různých typů sterility v přirozených a umělých populacích a charakteristiku samčí sterility z hlediska strukturálního, vývojového a biochemického. Využití samčí sterility pro praxi je diskutováno především v souvislosti s produkcí hybridního osiva.

Veliké rozdíly v důkladnosti zpracování jednotlivých témat spolu s ne vždy jejich logickým uspořádáním poněkud ztěžují orientaci v knize a její použití. Zpracování některých otázek je založeno na neúplných zdrojích informací a nevystihuje skutečný stav znalostí. Tak např. nelze souhlasit s obecným konstatováním (str. 101), že v pylových láčkách nedochází k syntéze mRNA a že s výjimkou několika málo krytosemenných je růst láček omezen na několik málo hodin.

Velkým přínosem knihy je to, že shrnuje a vzájemně propojuje poznatky z různých botanických oborů o biologii rozmnožování; zvláště cenné je zpracování těchto poznatků z hlediska metodologicko-šlechtitelského. Celkově má kniha spíše charakter učebnice pro pokročilé vysokoškolské studenty a postgraduální kursy; pokud jde o profesionální pracovníky v rostlinné biologii, lze ji doporučit především těm, kteří se zabývají šlechtěním.

Ing. J. Tupý, CSc.,
Ústav experimentální botaniky ČSAV

VLIV ZPŮSOBU OPYLENÍ NA KLÍČIVOST SEMEN A ŽIVOTASCHOPNOST ROSTLIN MACEŠEK (*VIOLA WITTROCKIANA* GAMS)

I. Novotná

NOVOTNÁ, I. (Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Vliv způsobu opylení na klíčivost semen a životaschopnost rostlin macešek (Viola wittrockiana GAMS)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 275-282.

V předložené práci byla prověřena klíčivost semen a životaschopnost rostlin zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS) v pěstebních podmínkách při výsevu do půdy. Bylo zjištěno procento vyklíčených semen a životaschopnost rostlin na základě procenta vyloučených jedinců (opožděně vzházejících semen a slabých klíčících rostlin), uhynulých rostlin a vypěstovaných sazenic. Byla analyzována jednotlivá potomstva 25 klonů tří odrůd paralelně po volném sprášení a po autogamii. Rozdíly způsobené různým opylením jsou statisticky nevýznamné, až na procento klíčivosti semen u odrůdy 'Bílá paní'. Na to, zda odrůdy inklinují k cizosprašnosti nebo k samosprašnosti, bylo u jednotlivých znaků usuzováno vždy podle počtu klonů s vyššími hodnotami po volném sprášení nebo po autogamii.

maceška; odrůdy; klony; klíčivost semen; životaschopnost; volné sprášení; autogamie

Nad očekávání dobré výsledky při zjišťování klíčivosti semen zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS) v laboratorních podmínkách byly podnětem pro další pokus s cílem prověřit klíčivost semen po výsevu do půdy a sledovat životaschopnost rostlin při jejich dalším pěstování. Vzhledem k širšímu úkolu – prohloubit znalosti opylovacích poměrů u zahradních macešek – byla práce metodicky speciálně zaměřena na zjištění vlivu dvojího způsobu opylení (volné sprášení a umělá autogamie) na jednotlivé genotypy použitím klonových rostlin. Rozbor byl proveden na jejich potomstvech.

MATERIÁL A METODA

Byla použita dobře vyžralá semena 25 klonů tří odrůd: 'Světle modrá' – 9 klonů, 'Žlutá s okem' – 10 klonů, 'Bílá paní' – 6 klonů jednak po volném sprášení a jednak po umělé autogamii. Zpravidla bylo vyseto 150 semen, jen u pěti vzorků bylo semen méně. Jeden den před výsevem byla semena mořena Polyramem. Řídký výsev byl proveden 26. 3. 1975 do řádků do dřevěných truhlíků. Jako substrátu bylo použito připravené směsi zahradní země a rašeliny v poměru 3 : 1. Prvých deset dní byly truhlíky umístěny ve skleníku v teplotě 8 až 10 °C, později byly přemístěny do teploty 18 až 20 °C. Klíčivost byla zjištěna při přepichování klíčících rostlin (14.–16. 4.) jako procento celkem vzešlých jedinců. Zahrnuty byly i rostliny slabé a opožděně klíčící semena. Obojí byly z dalšího pěstování vyloučeny. Přepichování bylo provedeno do sadbovačů, které byly umístěny ve skleníku při teplotě 10 °C a asi po 14 dnech přemístěny do studeného pařeniště pro dopěstování sazenic. Rozdíl mezi počtem přepíchaných a dopěstovaných rostlin tvoří rostliny, které zpravidla pro svou horší životaschopnost během pěstování uhynuly.

I. Klíčivost semen a životaschopnost rostlin v pěstebních podmínkách — Germinability of seeds and viability of plants in cultivation

Označení klonu	Varianta opylení	Počet vyšetřých semen (100 %)	Procento			Procento vypěstovaných sazenic
			vzešlých	vyloučených	uhynulých	
SM 59	a)	150	93,33	8,67	0,66	84,00
	b)	150	100,00	8,67	1,33	90,00
SM 71	a)	150	96,66	8,00	2,66	86,00
	b)	150	91,33	10,67	2,00	78,66
SM 73	a)	150	95,33	1,33	8,67	85,33
	b)	150	85,33	9,33	9,34	66,66
SM 89	a)	150	90,00	5,34	1,33	83,33
	b)	150	62,00	2,67	chybí	chybí
SM 90	a)	150	91,33	7,33	2,67	81,33
	b)	150	91,33	5,33	2,67	83,33
SM 99	a)	150	95,33	9,33	0,00	86,00
	b)	150	89,33	6,00	0,67	83,33
SM 102	a)	150	80,66	14,66	2,00	64,00
	b)	65	73,84	18,46	0,00	55,38
SM 126	a)	150	92,00	2,67	4,00	85,33
	b)	150	91,33	3,33	1,34	86,66
SM 130	a)	150	80,00	4,00	8,67	67,33
	b)	150	46,66	4,00	2,66	40,00
ŽO 72	a)	150	99,33	8,00	4,67	86,66
	b)	150	88,67	2,67	4,67	81,33
ŽO 84	a)	150	86,00	0,00	4,00	82,00
	b)	150	89,33	13,33	2,67	73,33
ŽO 85	a)	150	76,67	7,34	1,33	68,00
	b)	150	85,33	9,33	0,00	76,00
ŽO 105	a)	150	77,33	7,34	2,67	67,33
	b)	150	92,67	1,34	11,33	80,00
ŽO 117	a)	150	89,33	6,00	7,33	76,00
	b)	150	93,33	7,34	10,67	75,33
ŽO 120	a)	150	80,67	11,34	3,33	66,00
	b)	150	70,00	0,00	0,00	70,00
ŽO 122	a)	150	66,67	9,34	6,00	51,33
	b)	150	83,33	7,34	6,67	69,33
ŽO 129	a)	150	85,33	19,33	2,67	63,33
	b)	150	88,00	6,67	2,67	78,66
ŽO 134	a)	150	80,67	4,67	0,00	76,00
	b)	150	70,67	3,34	4,67	62,66
ŽO 67	a)	150	92,67	11,34	4,67	76,66
	b)	150	95,33	6,67	7,33	81,33
BP 50	a)	124	84,68	11,30	4,84	68,54
	b)	150	93,33	7,33	6,67	79,33
BP 56	a)	137	87,59	4,38	2,92	80,29
	b)	150	91,33	1,64	3,33	88,00
BP 59	a)	150	74,00	3,34	14,00	56,66
	b)	150	76,67	1,24	22,00	53,33
BP 116	a)	146	70,55	2,06	2,74	65,75
	b)	141	75,89	4,26	3,55	68,08
BP 124	a)	150	90,00	8,34	1,33	81,33
	b)	150	88,67	5,34	3,33	80,00
BP 153	a)	150	85,33	4,00	1,33	80,00
	b)	150	90,67	8,01	9,33	73,33

VÝSLEDKY

V tab. I jsou shrnuty výsledky všech sledování. Jednotlivé klony jsou označeny zkratkou jména odrůdy a čísla, hodnoty z volného sprášení a), hodnoty z autogamie b). Počet vyšetřých semen v dalším sloupci byl vzat za 100 %, k němu byly všechny výsledky vztaženy a vyjádřeny v procentuálních hodnotách: procento vzešlých, procento vyloučených, procento během pěstování uhynulých rostlin a procento vypěstovaných sazenic.

Tab. I sloužila jako výchozí pro další zpracování při řešení následujících otázek: Inklinují klony více k cizosprašnosti nebo k samosprašnosti? Jsou rozdíly mezi hodnotami z volného sprášení a z autogamie statisticky významné? Jaké jsou biometrické charakteristiky odrůd v jednotlivých studovaných znacích se zřetelem na dva různé způsoby opylování.

KLONY INKLINUJÍCÍ K CIZOSPRAŠNOSTI A SAMOSPRAŠNOSTI (AUTOGAMII)

Z tab. I je patrná proměnlivost sledovaných znaků a vlastností v rámci souboru klonů reprezentujících jednotlivé odrůdy. Při porovnávání výsledných hodnot byl proveden souhrn klonů z hlediska interakce klon – způsob opylení. Kritériem byly vyšší hodnoty z té které varianty opylení. V tab. II je uveden počet klonů, u nichž hodnoty z volného sprášení převýšily hodnotu z autogamie ($a > b$) a analogicky počet klonů, které naopak dosáhly vyšších hodnot po autogamii ($a < b$). Jednoznačnost výsledků je narušena klony, u nichž se hodnoty z obou opylovacích variant shodují a které by tudíž mohly být považovány za indiferentní ke způsobu opylování.

II. Počet klonů, u nichž převažují hodnoty varianty a) nebo varianty b) — Number of clones with prevailing values of variant a) or b)

Odrůda	Procento jedinců			
	vzešlých $a > b$ $a < b$	vyloučených $a > b$ $a < b$	uhynulých $a > b$ $a < b$	vypěstovaných $a > b$ $a < b$
Světle modrá	7 1 SM 90 shoda	3 4 SM 59 shoda SM 130 shoda	4 3 SM 90 shoda SM 89 vyloučen	5 3 SM 89 vyloučen
Žlutá s okem	3 7	7 3	3 5 ŽO 72 shoda ŽO 129 shoda	4 6
Bílá paní	1 5	4 2	0 6	3 3

V procentu klíčivosti semen převažuje výrazně u odrůdy 'Světle modrá' volné sprášení, zatímco u odrůd 'Žlutá s okem' a 'Bílá paní' převažuje autogamie. U klonu SM 90 byla klíčivost obou variant stejná.

V procentu vyloučených jedinců se shodují u odrůdy 'Světle modrá' dva klony (SM 59, SM 130). Počet klonů, u nichž převažuje volné sprášení, se téměř rovná počtu klonů s převahou autogamie. U ostatních dvou

odrád 'Žlutá s okem' a 'Bílá paní' převažují dvojnásobně klony s vyššími hodnotami po volném sprášení.

Poněkud odlišné jsou výsledky v procentu uhynulých rostlin. U klonu SM 89 chybí údaje pro variantu b), a proto musel být z hodnocení vyloučen; u klonu SM 90 se hodnoty z obou variant opylení shodují a u zbývajících klonů je počet s převahou jednoho a druhého způsobu opylení prakticky v rovnováze. U odrůdy 'Žlutá s okem' je u dvou klonů (ŽO 72, ŽO 129) shoda hodnot z obou variant a u ostatních klonů převažují hodnoty z autogamie. U odrůdy 'Bílá paní' u všech šesti klonů převažují hodnoty po autogamii.

V procentu vypěstovaných sazenic převažují u odrůdy 'Světle modrá' hodnoty po volném sprášení, u odrůdy 'Žlutá s okem' z autogamie a u odrůdy 'Bílá paní' jsou hodnoty z obou variant v rovnováze.

Z uvedeného vyplývá určitá proměnlivost v souborech klonů, pokud jde o vztah klon – varianta opylení. Lepší klíčivosti varianty a) odpovídá větší počet sazenic ve variantě a) u odrůdy 'Světle modrá'. Lepší klíčivosti varianty b) odpovídá větší počet sazenic ve variantě b) u odrůdy 'Žlutá s okem'. U odrůdy 'Bílá paní' lepší klíčivosti a) neodpovídá stejný počet klonů z obou variant opylení v množství vypěstovaných sazenic, a to vlivem velkého úhynu rostlin z varianty b) a naopak žádného úhynu ve variantě a).

STATISTICKÁ VÝZNAMNOST ROZDÍLŮ HODNOT Z VOLNÉHO SPRÁŠENÍ A AUTOGAMIE

K prověření rozdílů způsobených u jednotlivých klonů dvojím způsobem opylování bylo použito *t*-testu párovaných dvojic. V tomto případě tvoří dvojice hodnoty z volného sprášení a z autogamie. Použitý test dává vyniknout faktoru, který diferencí způsobuje, tj. způsobu opylení (klonové rozdíly jsou druhořadé).

Procento klíčivosti semen (tab. III). Za indiferentní k volnému sprášení a k autogamii lze považovat soubor klonů odrůdy 'Žlutá s okem', u souboru klonů odrůdy 'Světle modrá' se rozdíly jen blíží hranici průkaznosti; lepší byly výsledky z volného sprášení. U souboru klonů odrůdy 'Bílá paní' byl zjištěn statisticky významný rozdíl; lepší výsledky byly z autogamie. Na základě uvedeného testu se podařilo zpřesnit vý-

III. Procento klíčivosti semen, *t*-test párovaných dvojic (dvou způsobů opylení) – Germination of seed, *t*-test of the couples (two modes of pollination)

Odrůda	Počet klonů	Rozdíl mezi volným sprášením a autogamii	
		<i>t</i>	<i>t</i> -tabulková hodnota
Světle modrá	9	2,152	2,306
Žlutá s okem	10	0,692	2,262
Bílá paní	6	3,139 ^{*)}	2,571

^{*)} statisticky významný rozdíl mezi 2 způsoby opylení v rámci jednotlivých klonů uvnitř odrůdy

pověď z tab. II a nalézt kvalitativní rozdíl mezi studovanými odrůdami pokud jde o převažující typ opylení tak, jak se projevil v procentu klíčivosti semen.

Procento vyloučených jedinců. Paralelně byly provedeny rozdíly v procentu vyloučených jedinců z obou variant opylení; rozdíly jsou vesměs statisticky nevýznamné, a tedy na způsobu opylení nezávislé ('Světle modrá' 9 klonů - $t = 0,100$, 'Žlutá s okem' 10 klonů - $t = 1,139$, 'Bílá paní' 6 klonů - $t = 0,706$).

Procento vypěstovaných sazenic. Také pro tuto charakteristiku, z níž lze soudit na životaschopnost rostlin, byl aplikován t -test párovaných dvojic. Rozdíly v procentu vypěstovaných sazenic se zřetelem na dvojí způsob opylení jsou u souborů klonů každé ze tří zkoušených odrůd statisticky nevýznamné ('Světle modrá' 8 klonů - $t = 1,733$, 'Žlutá s okem' 10 klonů - $t = 1,048$, 'Bílá paní' 6 klonů - $t = 0,580$). Po uvedené analýze potomstev jednotlivých klonových rostlin, jsme se pokusili v další části práce o charakteristiku odrůd sumarizací klonových hodnot studovaných charakteristik z jednoho a druhého způsobu opylení.

BIOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Byly vypočteny biometrické charakteristiky souborů klonů reprezentujících studované odrůdy a byla prověřena statistická významnost rozdílů ze dvou způsobů opylení v jednotlivých znacích: procento klíčivosti semen (tab. IV), procento vyloučených jedinců (tab. V) a procento vypěstovaných sazenic (tab. VI).

IV. Klíčivost semen v procentech (průkaznost rozdílů průměrných hodnot) — Percentage of seed germinability (significant differences of mean values)

Odrůda	Varianta opylení	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Diference	t	N	Pravděpodobnost	
								0,05	0,01
Světle modrá	a)	90,66	2,11	9	9,42	1,5663	16	2,12	2,92
	b)	81,24	5,72	9					
Žlutá s okem	a)	83,47	2,90	10	2,20	0,5477	18	2,10	2,88
	b)	85,67	2,78	10					
Bílá paní	a)	82,03	3,18	6	4,29	0,9479	10	2,23	3,17
	b)	86,32	3,22	6					

Procento klíčivosti semen. Při testování významnosti rozdílů odrůdových průměrů bylo u všech tří odrůd zjištěno, že rozdíly mezi varianty opylení a) volné sprášení a b) umělá autogamie jsou vesměs nevýznamné v rámci přirozené proměnlivosti (tab. IV). Při zjišťování v jakém poměru jsou k sobě obě varianty opylení bez ohledu na jednotlivé odrůdy, vypočteme, že se prakticky neliší: součet ze tří odrůd ve variantě a) je 256,16 %, ve variantě b) je 253,23 %; poměr těchto součtů činí 1,01:1,00. Dodatečně bylo provedeno toto srovnání u souboru 12 klonů tří zkoušených odrůd v laboratorních podmínkách po volném sprá-

šení a po autogamii (Novotná, 1975) a výsledek při zaokrouhlení na dvě desetinná místa byl týž, ale poměr variant byl opačný, vyšší byla hodnota po autogamii. Je třeba podotknout, že v obou srovnáních jde o umělou autogamii.

Shrneme-li výsledky sledování a pokusíme se o zobecnění, můžeme říci, že způsob opylení ovlivňuje procento klíčivosti semen zahradních macešek v malé míře a že autogamie se v průměru vyrovná volnému sprášení a prakticky klíčivost semen nesnižuje.

V. Procento vyloučených jedinců (průkaznost rozdílů průměrných hodnot) — Percentage of excluded individuals (significant differences of mean values)

Odrůda	Varianta opylení	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Difference	t	N	Pravděpodobnost	
								0,05	0,01
Světle modrá	a)	6,81	1,34	9	1,13	0,4809	16	2,12	2,92
	b)	7,95	1,93	9					
Žlutá s okem	a)	8,47	1,59	10	2,67	1,3159	18	2,10	2,88
	b)	5,80	1,26	10					
Bílá paní	a)	5,57	1,43	6	0,93	0,5085	10	2,23	3,17
	b)	4,64	1,14	6					

Procento vyloučených jedinců. Druhým úkolem bylo prověření životaschopnosti klíčících rostlin při jejich dalším pěstování. Při přepichování byly slabé semenáče a opožděně vzcházející semena vyloučeny. Byly vypočteny biometrické charakteristiky počtu vyloučených jedinců a byla prověřena statistická významnost rozdílů ze dvou variant opylení (tab. V). Z tabulky vyplývá, že rozdíly průměrů se zřetelem na způsob opylení jsou statisticky nevýznamné. Za povšimnutí stojí vztah mezi volným sprášením a autogamii u procenta klíčivosti semen a procenta vyloučených jedinců. U odrůdy 'Světle modrá' je vyšší procento klíčivosti semen a nižší procento vyloučených jedinců po volném sprášení a naopak nižší procento klíčivých semen a vyšší procento vyloučených jedinců po volném sprášení je u odrůd 'Žlutá s okem' a 'Bílá paní' (tab. IV a V). Po autogamii dosáhla odrůda 'Světle modrá' nižší průměr vyklíčených semen a slabých bylo více a naopak obě další odrůdy dosáhly vyšší průměr vzešlých semen a nižší průměr vyloučených jedinců. Také pro procento vyloučených jedinců jsme vypočetli součty hodnot tří odrůd z varianty a) 20,85 % a z varianty b) 18,39 % a zjistili poměr těchto součtů, který je 1,13 : 1,00, což znamená, že vyloučených rostlin z volného sprášení bylo dokonce o něco více než z autogamie. Prakticky to znamená, že autogamie nezpůsobuje statisticky průkaznou depresi ve vzcházení semen, ani že by po autogamii vzrostlo procento slabých, dalšího vývinu neschopných jedinců.

Procento vypěstovaných sazenic. Konečné hodnocení životaschopnosti jedinců v závislosti na tom, zda se semena vyvinula po volném sprášení nebo po autogamii bylo provedeno z počtu vypěstovaných sazenic v době výsadby. Hodnoty vypočtené pro jednotlivé odrů-

Odrůda	Varianta opylení	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	n	Diference	t	N	Pravděpodobnost	
								0,05	0,01
Světle modrá	a)	79,92	3,16	8	7,00	1,0046	14	2,14	2,98
	b)	72,92	6,21	8					
Žlutá s okem	a)	71,33	3,24	10	3,46	0,9149	18	2,10	2,88
	b)	74,79	1,95	10					
Bílá paní	a)	72,10	4,10	6	1,58	0,2467	10	2,23	3,17
	b)	73,68	4,92	6					

dy jsou shrnuty v tab. VI. Výsledky jsou velice vyrovnané a rozdíly mezi oběma variantami opylení uvnitř odrůd vesměs statisticky nevýznamné. Součet variant a) je 223,35 % a variant b) je 221,39 %; oba jsou k sobě v poměru 1,01 : 1,00, zcela shodně jako u procenta klíčivosti semen.

DISKUSE

Výsledky studia klíčivosti semen zahradních macešek se zřetelem na způsob opylení, které byly získány v laboratorních podmínkách (Novotná, 1975, 1977), byly potvrzeny v pěstebních podmínkách, tj. při výsevu do půdy. V souladu s těmito výsledky lze konstatovat, že vliv autogamie na klíčivost semen a životaschopnost jedinců je nepříznivá jen u odrůdy inklinující více k volnému sprášení jako je 'Světle modrá', naopak způsobuje zvýšení procenta klíčivosti u odrůd ve větší míře samosprašných jaké jsou odrůdy 'Bílá paní' i 'Žlutá s okem'. I když absolutní hodnoty dosažené v optimálních podmínkách v laboratoři jsou podstatně vyšší než při výsevu do půdy, jsou relativní vztahy — mezi klony a variantami opylení — v obou zkouškách obdobné. Působení vnějších vlivů, tj. vliv prostředí, je v pěstebních podmínkách výraznější a dlouhodobější, nehledě na to, že měřítkem klíčivosti jsou klíčící rostliny, v laboratoři naklíčená semena.

Kvantitativní rozdíly odrůd jsou odrazem jejich klonového složení a v závislosti na něm lze předpokládat, že mohou nabýt charakteru kvalitativního rozdílu. Příkladem toho by mohl být statisticky průkazný rozdíl v procentu klíčivosti u odrůdy 'Bílá paní', ač tu může hrát roli poměrně malý počet klonů, anebo i vlivy vnější. Varianta volné sprášení u odrůdy 'Bílá paní' byla umístěna z nedostatku vhodnějšího izolačního prostoru na horším pozemku, navíc se bílé kvetoucí odrůda ve srovnání s barevně kvetoucími odrůdami projevila jako choulostivější k povětrnostním podmínkám. Soubor klonů v horších pěstebních podmínkách ve srovnání se souborem těchto klonů v izolačním skleníku trpěl nadměrným vlhkem. Uvážíme-li, že statistická významnost rozdílu variant a) a b) se projevila jen u procenta klíčivosti semen, zatímco u ostatních sledovaných znaků tomu tak nebylo, pak nelze zcela vyloučit nepříznivý vliv zmíněných okolností na klíčivost semen, byť dobře vyzrálých.

Ze šlechtitelského hlediska se předpokládá, že klony s lepším výsledkem po autogamii by mohlo být výchozím materiálem pro šlechtění na samosprašnost. V další etapě bude sledován vliv volného sprášení a autogamie na další šlechtitelsky a pěstitelsky důležité znaky a vlastnosti.

Literatura

NOVOTNÁ, I.: Klíčivost semen u zahradních macešek (*Viola wittrockiana* GAMS). Sbor. ÚVTIZ-Zahradnictví, 2, 1975, č. 4, s. 279.-286.

NOVOTNÁ, I.: Klíčivost a energie klíčení u volně opylených a autogamizovaných klonů macešek (*Viola wittrockiana* GAMS). Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 4, s. 265-273.

Došlo dne 12. 2. 1976

НОВОТНА, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт декоративного садоводства, Пругонице): Влияние способа опыления на прорастаемость семян и жизнеспособность растений анютиных глазок (*Viola wittrockiana* GAMS). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 265-273.

В представленной работе проверялась прорастаемость семян и жизнеспособность растений анютиных глазок (*Viola wittrockiana* GAMS) в условиях выращивания при высеве в почву. Был установлен процент проросших семян и жизнеспособность растений на основе процента выбракованных особей (поздно взшедших растений и слабых ростков), погибших растений и выращенных саженцев. Анализировались отдельные потомства 25 клонов трех сортов параллельно после свободного опыления и после автогамии. Различия, вызванные разным опылением, статистически незначимые, но только за исключением процента прорастаемости семян у сорта 'Била пани'. О том, предрасположены ли сорта к перекрестному опылению или самоопылению, у отдельных признаков всегда оценивалось согласно числу клонов с высшими значениями после свободного опыления или после автогамии.

анютины глазки сорта; клоны; прорастаемость семян; жизнеспособность; свободное опыление; автогамия

NOVOTNÁ, I. (Research and Breeding Institute for Ornamental Gardening, Pruhonice): The Effect of Different Pollination on Seed Germination and Viability of Pansy (*Viola wittrockiana* GAMS) Plants. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 275-282.

The authoress tested the germination of seeds and the viability of plants of pansies (*Viola wittrockiana* GAMS) under cultural conditions. The seeds were sown in soil. The germination percentage and the viability of plants were determined on the basis of the percentage of eliminated individuals (seeds with delayed germination and weak seedlings), dead plants, and grown seedlings. Individual progenies of 25 clones of three varieties were analyzed parallelly after open pollination and after autogamy. The differences arising from different pollination are statistically insignificant, with the exception of the germination percentage in the 'Bílá paní' variety. The inclination of varieties to allogamy or autogamy was assessed, for individual characters, according to the number of clones with higher values after open pollination or after autogamy.

pansy; varieties; clones; seed germination; viability; open pollination; autogamy

Adresa autora:

RNDr. Irena Novotná, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

B. Rovenská

ROVENSKÁ, B. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Anatomická stavba vyvíjející se a zralé hlízy bramboru (Solanum tuberosum L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 283-288.

Byla sledována anatomická stavba vyvíjející se a zralé hlízy bramboru odrůdy 'Krasava'. Bylo zjištěno, že stolon tloustne na apikálním konci intenzivní činností kambia. V této fázi růstu se na něm vyvíjejí očka. S ukončením dělivé činnosti pletiva je ukončen růst a tvarování hlízy. Jak u stolonu, tak u zralé hlízy je popsána anatomická stavba pletiv, kterými je tvořena.

Solanum tuberosum L.; hlíza; vývoj; anatomie

Morfologicky je hlíza brambor zkrácený ztloustlý oddenek s šupinovitými listy, po nichž zůstávají na hlíze pouze jizvy. V jejich úžlabích leží očka. Každým okem probíhá soubor cévních svazků, ležících v hlubší nebo mělčí prohlubni. Když se z klíčících oček nad zemí tvoří zelená nať a pod zemí kořeny, začnou v paždí listových šupin růst z podzemní části stonku šlahounovité větvičky se oddenky – stolony.

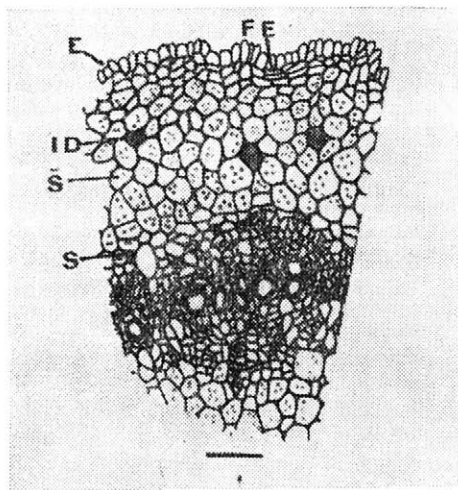
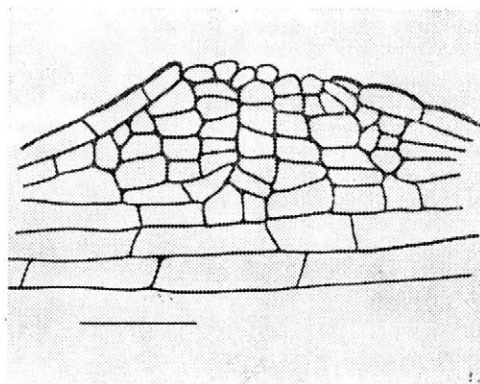
MATERIÁL A METODA

Ke sledování anatomické stavby vyvíjející se a zralé hlízy jsem zvolila odrůdu 'Krasava'. Rostlinný materiál byl zpracován klasickými preparačními metodami. K fixaci jsem použila FAA (formalín : 50% etanol : ledová kyselina octová = 1 : 18 : 1). Objekty do parafínu jsem převáděla přes etanol a xylén. Preparáty jsem barvila podle Cajal-Brožka (Němec et al., 1962) a uzavírala do kanadského balzámu. Anatomickou stavbu stolonu i hlízy jsem sledovala na podélných i příčných řezech.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Stolony bramboru narůstají do různé délky a větví se. Pravidelně tloustnou na apikálním konci, přičemž omezují narůstání do délky (Luxová, 1965). Jakmile se utvoří hlíza, zastaví se úplně prodlužování stolonů (Birecki, 1967). Stolon je stejně jako stonek rozdělen na internodia a nody, z nichž vyrůstají adventivní pupeny a adventivní kořeny. Povrch stolonu je u odrůdy 'Krasava' velmi řídko oděn trichomy, které jsou zpravidla jednobuněčné. Epidermis je jednovrstevná, tvořená buňkami, které jsou z plochy podlouhlé, pěti až více úhlé, na příčném řezu tvoří ploché obdélníčky. Ze subepidermální vrstvy korového parenchymu sem zasahují lenticely, jimiž se děje výměna plynů ve stolonu (obr. 1). Na příčném řezu stolonem (obr. 2) je pod epidermis parenchymatické pletivo kůry. V něm jsou nepravidelně roztroušeny buňky s oxalátovými uzavřeními, o nichž obsáhle referovali Kreusch (1933) a Lubenau (1935). Kůru odděluje od středního válce nezřetelná en-

dodermis, která je složená z menších mírně zploštělých tenkostěnných buněk. Pod endodermis jsou ve skupinách nebo jednotlivě nepravidelně roztroušeny tlustostěnné buňky, které Danert (1961) nazývá kamenými. Na podélném řezu jsou tyto buňky protažené a zašpičatělé k jedné straně. Binswanger (1926–27) sledoval tyto buňky u 18 odrůd brambor a zjistil, že tloušťka stěn těchto buněk je závislá na odrůdě. Pak následuje kruh bikolaterálních cévních svazků. Souvislost kruhu je přerušována dřevnými paprsky, které jsou parenchymatické. Kamenné buňky se opakují i pod cévními svazky. Také zde ve dřevu najdeme buňky s oxalátovými uzavřeními.



1. Podélný řez části stolonu. Detail pokožky s lenticelou (měrná jednotka 100 μm) — Longitudinal section through a part of stolon. Detail of epiderma with lenticel (measuring unit 100 μm)

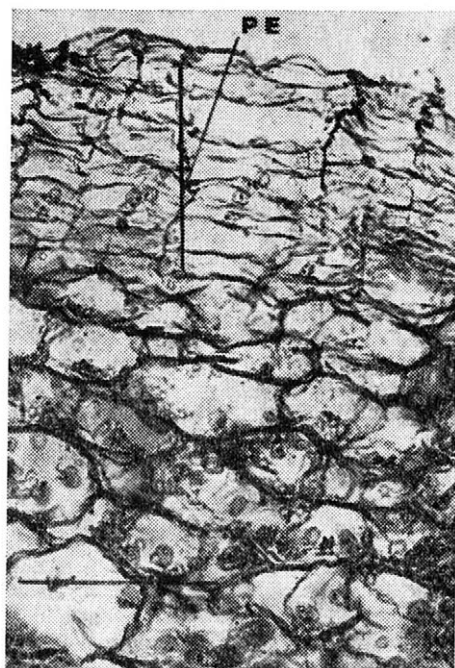
2. Část příčného řezu tloustnoucím stolonem (měrná jednotka 100 μm) — Part of cross-section through thickening stolon (measuring unit 100 μm)

E — epidermis, ID — idioblasty s oxalátovými uzavřeními, Š — škrobová zrna, S — sklereidy, FE — felém

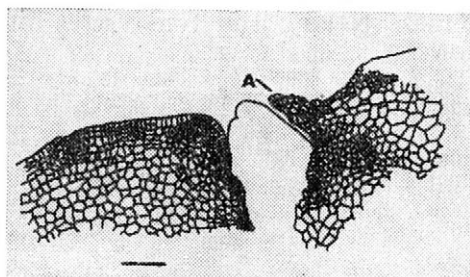
Když stolon na svém apikálním konci tloustne, objevují se v této rozšířené části stolonu v parenchymatických buňkách kůry a středního válce škrobová zrna. Stolon tloustne vlivem kambia a tím, že se intenzivně dělí a zvětšují buňky základního parenchymu (Lehmann, 1926; Reeve et al., 1969).

Tím, že stolon tloustne, dochází ke změnám v epidermis. Z počátku se buňky pouze roztahují, avšak vlivem vnitřního napětí se buněčné stěny pokožky trhají. Felogen, který se vytvořil z pokožkové vrstvy primární kůry, začne produkovat buňky korku — felému. Celý soubor pletiv je označován jako periderm. Na tloustnoucím stolonu je korková vrstva tenká (obr. 3).

Nápadným znakem tloustnoucího stolonu je vývoj oček, z nichž se nejlépe vyvíjí oko korunky. Sem jsou živné látky přiváděny přímými cévními svazky stolonu. Ostatní oka, která jsou šroubovitě rozložena po tloustnoucím stolonu a leží, stejně jako oko korunky, v úžlabí šupinovitých listů, jsou vyživována větvemi cévních svazků, které z hlavních

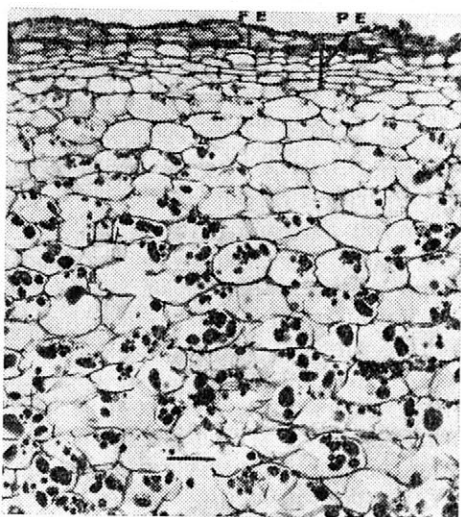


3. Podélný řez více ztloustlým stolonem (měrná jednotka 100 μm) — Longitudinal section through more thickened stolon (measuring unit 100 μm)
PE — periderm



4. Část podélného řezu zduřelým stolonem s pupenem (schematicky naznačeným), který je kryt šupinovitým valem A (měrná jednotka 100 μm) — Part of longitudinal section through swollen stolon with bud (schematically sketched) which is covered by a scaly wall A (measuring unit 100 μm)

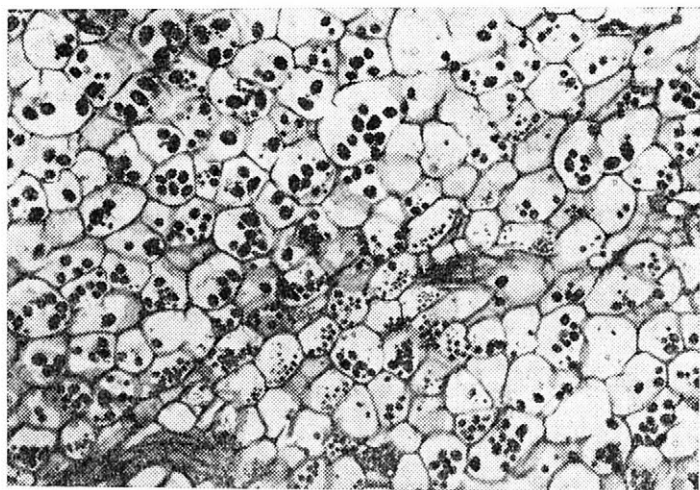
5. Zralá hlíza je krytá peridermem PE (mrtvé buňky) (měrná jednotka 100 μm) — Ripe tuber, covered with periderm PE (dead cells) (measuring unit 100 μm)
PE — felém



svazků stolonu odbočují, podobně jako je tomu u listů na stonku. Na podélném řezu očkem korunky je vidět šupinovitý val, tvořený epidermis a několika podpokožkovými vrstvami buněk, v jehož úžlabí vyrůstá vegetační vrchol, chráněný dvěma prvními listy (obr. 4).

Pro zralou hlízu je charakteristický především její tvar, který je určovacím znakem odrůdy. Podle Lehmana (1926) vzniká dlouze oválný tvar hlízy tím, že se buňky základního parenchymu dělí kolmo, paralelně se směrem podélné osy hlízy, u kulovitých hlíz se dělení děje všemi směry.

Povrch zralé hlízy je kryt korkem. Na příčném řezu se korkové (felémové) buňky podobají plochým obdélníkovitým destičkám, které jsou pravidelně seřazeny nad sebou. Při pohledu z plochy jsou tyto buňky šesti až víceúhlé a jsou na nich vidět vrstvy, probíhající rovnoběžně s obrysem buněk. Někdy jsou tyto vrstvy uspořádány v buňkách tak, že tvoří do



6. Příčný řez zralou hlízou. V okolí vodivých pletiv jsou drobná škrobová zrna (měrná jednotka 100 μm) — Cross-section through a ripe tuber. Small starch grains surround the conductive tissues (measuring unit 100 μm)

Autorem kreseb je M. Diblíková, autorem fotografií J. Fiala

osmiúhelníku seřazené trojúhelníčky špičkami do středu. I v korkové vrstvě zralé hlízy jsou drobné lenticely. Pod peridermem je několik vrstev drobných parenchymatických buněk s malými škrobovými zrny a pod nimi jsou parenchymatické buňky velké se škrobovými zrny velkými a malými. Vodivá pletiva jsou zde rozptýlena vlivem intenzivního druhotného tloustnutí a růstu buněk parenchymu. Zřetelně jsou zde zachována vodivá pletiva, která směřují k očkům. U škrobových zrn je nápadný výskyt drobných zrn v okolí vodivých pletiv (Nečas, 1957; Rovenská, Novotná, 1976), zatímco v ostatních buňkách parenchymu jsou škrobová zrna velká i malá (obr. 5, 6). Také u zralé hlízy najdeme mezi parenchymatickými buňkami buňky s uzavřeninami oxalátů. Pod korunkou jsou vedle těchto buněk ještě buňky s plochými čtverečkovitými

mi krystalky, o nichž se soudí, že jsou bílkovinného nebo virového původu (Petzold, 1967). V podkorovém parenchymu z okolí oka se setkáváme se sklereidami (kamennými buňkami).

Literatura

BINSWANGER, G.: Zur Steinzellenfrage bei Kartoffel. Pflanzenbau, 3, 1926–27, s. 150–152.

BIRECKI, M.: Ziemiaki. P. W. R. i L. Warszawa, 1967.

DANERT, S.: Morphologie und Anatomie. In: SCHICK R. — KLINKOWSKI M.: Die Kartoffel. Berlin, 1961.

KREUSCH, W.: Über Entwicklungsgeschichte und Vorkommen des Kalziummoxalates in Solanaceen. Beih. bot. Zbl., 50, 1933, s. 410–431.

LEHMAN, R.: Untersuchungen über die Anatomie der Kartoffelknolle unter besonderer Berücksichtigung des Dickenwachstums und der Zellengröße. Planta (Berlin), 2, 1926, s. 87–131.

LUBENAU, G.: Die Kalziumoxalatkrystalle der Solanaceen. Was bedingt das Auftreten der einzelnen Kristallformen? Beih. bot. Zbl., 53, 1935, s. 439–500.

LUXOVÁ, M.: Zemědělská botanika. Anatomie a morfologie rostlin. Praha, Stát. zeměd. nakl., 1965.

NEČAS, J.: Dědičnost typu variability velikosti a tvaru škrobových zrn u bramborů. I. a II. č. Sborník Čs. ak. zeměd. věd, Rostlinná výroba, 3, 1957, s. 393–404, 405–424.

NĚMEC, B. a kol.: Botanická mikrotechnika. NČSAV Praha, 1962.

PETZOLD, H.: Kristalloide Einschlüsse im Zytoplasma pflanzlicher Zellen. Protoplasma (Wien - New York), 64, 1967, s. 120–133.

REEVE, R. M. — HAUTALA, E. — WEAVER, M. L.: Anatomy and compositional variation within potatoes. 1. Developmental histology of the tuber. Amer. Potato J., 46, 1969, s. 361–373.

ROVENSKÁ, B. — NOVOTNÁ, J.: Vztah mezi délkou škrobových zrn a jejich lokalizací v hlíze bramboru (*Solanum tuberosum* L.) tří velikostních skupin. Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 1, s. 55–62.

Došlo dne 9. 3. 1976

РОВЕНСКА Б. (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага): Анатомическое строение развивающихся и спелых клубней картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 283–288.

Изучалось анатомическое строение развивающегося и спелого клубня картофеля сорта 'Красава'. При этом было установлено, что стolon толстеет на апикальном конце интенсивной деятельности камбия. В этой фазе роста на нем развиваются глазки. С окончанием процесса деления ткани заканчивается рост и формирование клубня. Как у stolона, так и у спелого клубня описано анатомическое строение ткани, из которых они образуются.

Solanum tuberosum L.; клубень; развитие; анатомия

ROVENSKÁ, B. (Institute of Experimental Botany, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): The Anatomic Structure of the Developing and Ripe Tuber of Potato (*Solanum tuberosum* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 283–288.

The anatomic structure of the developing and ripe tuber was studied in the 'Krasava' potato variety. It was found that the stolon thickens at the apical end as a result of intensive activity of cambium. At this stage of growth buds develop on the surface. The growth and shape development of tubers terminate when the division of tissue is finished. The anatomic structure of tissues is described both in the stolon and in the ripe tuber.

Solanum tuberosum L.; tuber; development; anatomy

ROVENSKÁ, B. (Institut für Experimentalbotanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Anatomischer Bau der sich entwickelnden und reifen Kartoffelknolle (Solanum tuberosum L.)*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (4) : 283-288.

Es wurde der anatomische Bau der sich entwickelnden und reifen Knolle bei Kartoffel der Sorte 'Krasava' untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß der Stolon am apikalen Ende durch intensive Tätigkeit des Kambiums stark wird. In dieser Wachstumsphase werden hier die Augen gebildet. Mit dem Abschluß der Teilungstätigkeit des Gewebes kommen das Wachstum und die Formung der Knolle zum Ende. Sowohl beim Stolon als auch bei der reifen Knolle wird der anatomische Bau der sie bildenden Gewebe beschrieben.

Solanum tuberosum L.; Knolle; Entwicklung; Anatomie

Adresa autora:

RNDr. Blanka Rovenská, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Viničná 5, 128 44 Praha 2

KOŘENY V EMBRYU OBIILKY TRITIKALE

Ačkoliv se tritikale zdají v současné době sebevíce problematickou záležitostí, z hlediska světového trendu šlechtění obilovin je nutné stále více uvažovat o budoucnosti jejich využití. Simmonds (1974) poukázal na směsici znaků, s níž se v tomto hybridním materiálu setkáme a která pocházejí z rodičovských forem těchto kříženců, stejně jako Šulyndin a Žila (1969) a Škutina (1969), který popsal podobný jev i v cytologii těchto kříženců. K podobným závěrům jako dospěli výše jmenovaní autoři jsem v anatomii obilky dospěla při studiu amfidiploidního křížence ADD 547 (Rovenská, 1973b) a při studiu obilek Bókoló A₂, Rosner a 108 6x, které jsem obdržela v ÚGŠ v Praze-Ruzyni. Ve všech anatomických studiích však autoři sledovali vzhled obilky a anatomickou stavbu testy, aleuronu a endospermu. Žádný z nich nesledoval polohu kořenů v embryu, která je u tritikale pozoruhodným znakem.

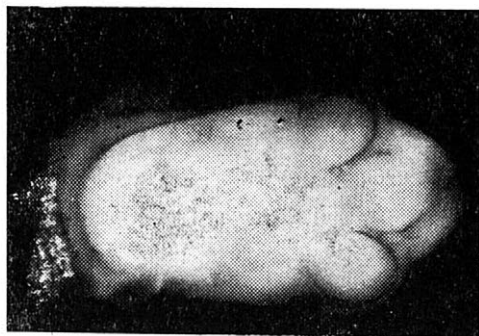
MATERIÁL A METODA

Semenný materiál jsem obdržela z ÚGŠ v Praze - Ruzyni v letech 1974 a 1975. Byly to obilky těchto hexaploidních tritikale:

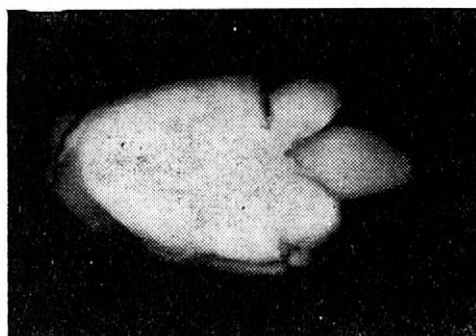
10 HN 458	orig. prof. Larter, Kanada	ozimý typ
Bókoló A ₂	orig. dr. Kiss, Maďarsko	ozimý typ
108 6x	orig. prof. Müntzig, Švédsko	ozimý typ
Domoradice	od dr. Řimana, Piešťany	ozimý typ
Rosner	od dr. Řimana, Piešťany	přesívkový typ
Charkov	od dr. Řimana, Piešťany	ozimý typ

Obilky jsem před preparací máčela ve fixačním roztoku FAA (formalin : 50% etanol : ledová kys. octová = 1 : 18 : 1). Po 24 hod. působení byly obilky měkké, takže extirpace embrya byla snadná. Fixační roztok ke změkčení obilek jsem použila proto, aby nedošlo k aktivaci meristemů v embryu. Z kořenové části extirpovaného embrya jsem odpreparovala koleorrhizu, a tak jsem zjistila po-

lohu a počet embryonálních kořenů. Ta embrya, která měla nad primárním kořenem uložen další kořen v horizontální poloze k primárnímu kořenu, podobně jako je tomu u žita (Rovenská, 1973a), jsem označila za žitný typ (obr. 1). Embrya, která tento kořen neměla, podobně jako je tomu u pšenice (Černohorský, 1964; Esau, 1969; Luxová, 1975), jsem označila za pšenič-



1. Extirpované embryo tritikale 10 HN 458 — žitný typ. Z kořenové části je odpreparovaná koleorrhiza. Zvětšeno 30 : 1
Foto J. Fiala



2. Extirpované embryo tritikale 25 Ag 20 pšeničný typ. Z kořenové části je odpreparovaná koleorrhiza. Zvětšeno 30 : 1

ný typ (obr. 2). Protože u nás jsou linie tritikale stále vzácným materiálem, obdržela jsem ze sklizně 1974 pro celý anatomický rozbor vzorky po 20 obilkách, z nichž jsem 10 použila ke sledování polohy kořenů. V r. 1975 jsem obdržela vzorky větší a mohla jsem tudíž sledovat polohu kořenů u linií 10 HN 458, Bókoló A₂ a 108 6x u 20 obilek, u linií Domoradice, Rosner a Charkov u 40 obilek. V tab. I jsem sumu obilek jedné linie sledované v jednom roce po-

važovala za 100 %. Někdy se u embryí tritikale vyskytují anomálie, které spočívají v tom, že chybí buď celé embryo (je vypadlé), nebo v kořenové části embrya chybí oba vedlejší kořeny nebo naopak jsou v embryu pouze oba vedlejší kořeny a chybí primární kořen (u pšeničného typu) a s ním i kořen ležící v horizontální poloze nad kořenem primárním (u žitného typu). Všechny tyto možnosti jsem považovala za anomálie a nezařazovala je do žádného typu.

I. Zastoupení kořenového typu v embryích obilek tritikale

Triticale	Kořenový typ	
	1974	1975
10 HN 458	žitný 100 %	žitný 100 %
Bókoló A ₂	pšeničný 90 % žitný 10 %	pšeničný 75 % žitný 25 %
108 6x	pšeničný 100 %	pšeničný 90 % anomálie 10 %
Domoradice	pšeničný 80 % žitný 20 %	pšeničný 68 % žitný 32 %
Rosner	žitný 100 %	žitný 95 % anomálie 5 %
Charkov	pšeničný 60 % žitný 40 %	pšeničný 70 % žitný 30 %

DISKUSE

Podobně jako Šulyndin a Žila (1969) a Simonds (1974) jsem zjistila, že v anatomické stavbě obilky tritikale jsou soustředěny znaky rodičovských forem. Jedním ze zajímavých znaků je poloha kořenů v embryu obilky. Z výsledků v tab. I je patrné, že u některých linií tritikale převažuje po oba sledované roky kořenový typ žitný (10 HN 458, Rosner), u jiných kořenový typ

pšeničný (108 6x). U ostatních sledovaných linií se vyskytují oba kořenové typy v diametrálně odlišném zastoupení v obou sledovaných letech. Protože se výsledky u hojného výskytu (90 až 100 %) pšeničného nebo žitného typu kořenů opakovaly po dva roky, možno říci, že předložená metoda by mohla pomoci při určování vyrovnanosti semenného materiálu.

Literatura

- ČERNOHORSKÝ, Z.: Základy rostlinné morfologie. Praha, Stát. ped. nakladatelství 1964.
 ESAU, K.: Pflanzenanatomie. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag 1969.
 LUXOVÁ, M.: Zemědělská botanika 1. Anatomie a morfologie rostlin. Praha, Stát. zeměd. nakladatelství 1965.
 ROVENSKÁ, B.: Anatomický atlas žita. Praha, Academia 1973.
 ROVENSKÁ, B.: A comparison of anatomical features of different wheat and rye varieties. Acta agrobotanica, 26, 1973, č. 2, s. 311-320.
 SIMMONDS, D. H.: The structure of the developing and mature *Triticale* kernel. Cit. Cho Tsen C.: *Triticale*: First man-made cereal. Amer. Assoc. of Cereal Chem. INC, Minnesota 1974.

ŠKUTINA, F. M.: Formirovanije jadryška u pšenično-ržanych amfidiploidov. Genetika (Moskva), 4, 1969., s. 17-23.

ŠULYNDIN, A. F. — ŽILA, E. D.: Anatomičeskije osobennosti zernovki pšenično-ržanych amfidiploidov. Citol. i Genet. (Charkov), 3, 1969, č. 1, s. 59-65.

ŽILA, E. D. — ŠULYNDIN, A. F.: Anatomija ščurnych zernovek pšenično-ržanych amfidiploidov. Citol. i genet. (Charkov), 3, 1969, č. 3, s. 216-222.

Došlo dne 9. 3. 1976

RNDr. Blanka Rovenská, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Viničná 5, 128 44 Praha 2

RECENZE

NOVÉ VYDÁNÍ GENETICKÉHO A CYTOGENETICKÉHO SLOVNÍKU

Rieger, R. — Michaelis, A. — Green, M. M.: *Glossary of Genetics and Cytogenetics. Classical and Molecular*. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York, IV. přepracované a doplněné vydání, 1976, DM 36,—, US \$ 14,80. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1976, M 29,—. 647 s., 100 obr., 8 tab., 64 stran literatury.

Kniha vyšla poprvé německy v r. 1954, prvně byla vydána v angličtině v r. 1968 (recenze v čas. Sborník ÚVTI - Genetika a šlechtění č. 2/1969). O její oblíbě a hodnotě svědčí také překlady do ruštiny a polštiny. Poslední vydání překračuje předcházející rozsahem o 140 stran. Je to důsledek rozvoje genetického bádání a snahy autorů podat o genetice pokud možno ucelený přehled ve formě naučného slovníku. Některé termíny a literatura byly doplněny během tisku (str. 634-647). Výhodou posledního vydání také je to, že kniha vychází současně v NDR (oba první autoři prof. dr. R. Rieger a dr. A. Michaelis jsou pracovníky Centrálního ústavu genetiky a výzkumu kulturních rostlin Akademie věd NDR v Gaterslebenu, prof. M. M. Green je pracovníkem genetického oddělení Kalifornské univerzity v Davisu, USA).

Slovník je moderní soubornou příručkou, uvádějící množství literatury, v textu citované. U jednotlivých termínů jsou to práce, jejichž autoři je poprvé použili nebo jim dali určitý výklad či problematiku dále rozvádějí. Je to důležité pro uživatele s ohledem na usnadnění srovnávání různých údajů a další studium. Jednotlivé pojmy jsou podle potřeby buď definovány, nebo podrobně vyloženy. Výklad je usnadněn a doplněn obrázky, zejména u cytogenetických termínů.

Synonyma a doplňující nebo s pojmem související termíny jsou v textu označeny šípkou a lze je nalézt opět podle abecedního pořadí. U synonym je podrobně vysvětlení samozřejmě uvedeno pouze u jednoho z nich. Slovník je v angličtině, obsahuje proto vedle mezinárodních odborných pojmů, vytvořených na základě latiny a řečtiny, také odpovídající názvy v angličtině, pokud se vyskytují. Ty se někdy nesprávně používají v češtině, i když lze použít odpovídající termín mezinárodní nebo národní. Nemíníme mezinárodně vžitě anglické termíny jako je crossing-over, pro něž nemá smysl vyhledávat nebo překladem vytvářet české termíny, které by byly buď složité, nebo méně výstižné než vžitě pojmy cizí. Mezinárodní pojem translokace (chromatidová, chromozómová) se rovněž používá v angličtině, ale také vlastní termín exchange nebo interchange. Výměna, exchange, se však rovněž používá pro sesterské chromatidové výměny v rámci téhož chromozómu. V tomto případě je vhodné použít názvu výměna i v češtině, stejně jako při výměnách nesesesterských chromatid při crossing-overu. Podle našeho názoru však není správné používat pod vlivem angličtiny názvu výměna také pro translokace, jak se to někdy v poslední době výjimečně děje, zejména u translokací chromatidových.

Je předností recenzovaného slovníku, že podobné pojmy jasně vysvětluje a nedává přednost termínům anglickým před mezinárodními, které jsou ovšem uvedeny současným anglickým pravopisem. Může to mást, jde-li o slovo jako promotor, uváděné správně anglicky promotor na rozdíl od původního latinského tvaru, který se však samozřejmě používá v češtině a byl tak použit také v předcházejícím vydání slovníku.

Z odborných i terminologických důvodů by bylo vhodné přeložit slovník také do češtiny, i když je dnes znalost angličtiny pro každého genetika nutná. Práce na překladu by pomohla ujasnit terminologickou problematiku.

Genetický a cytogenetický slovník zahrnuje celou obecnou a základní problematiku klasické a molekulární genetiky a s ní úzce souvisejících oborů jako jsou názory na evoluci, spočívající na principu dědičnosti a selekce. Z genetických oborů věnují autoři zvláštní pozornost cytogenetice, která je uvedena i v názvu. Je to zřejmě proto, že cytogenetika usnadňuje pochopení všech ostatních genetických oborů, které jsou v knize rovněž ve velkém rozsahu zpracovány, ovšem z obecného a základního hlediska, které umožňuje celkovou orientaci.

Tuto vynikající příručku lze doporučit pro speciální studium genetiky, usnadňující četbu světové literatury a pronikání do podstaty problémů. Pro specialisty v různých genetických oborech je neocenitelnou pomůckou, poskytující obsáhlé informace také o dalších oborech, s vlastním souvisejících.

Ing. Jiří Kučera, CSC.,
ÚVTIZ, Praha

KOMPENZAČNÍ MOMENTY U OBILOVIN

V důsledku přírodního výběru u druhů rostlin divoce rostoucích i u druhů kulturních směřuje vývoj jedince (či porostu jedinců téhož druhu) k nejvýše možnému rozmnožení jedinců téhož druhu. Biologickou sklizní obilovin (semenných rostlin vůbec) ve vlastním smyslu slova možno rozumět počet sklizených zrn (zárodků) z plochy (Foltýn, 1961). Vysoká sklizeň biologická ve vlastním smyslu slova vede — při současném udržení odrůdové a místně normální hmotnosti 1000 zrn — k vysoké sklizni ekonomické (hmotnost zrna z plochy).

Jestliže řečené platí o prvcích hierarchicky nejvýše stojícího binomu v ekologickém schéma struktury výnosu zrna (počet zrn z plochy a hmotnost 1000 zrn), pak to platí i o prvcích níže položených.

ZALOŽENÍ A TVORBA VÝNOSOVÝCH PRVKŮ

V každé vývojové etapě jsou (v rámci genotypu) životní podmínky využívány rostlinou k vytvoření nejširší báze toho výnosového prvku, který se právě zakládá.

V následné vývojové etapě pro daný prvek již jde o podmínky formování prvku, které více či méně korigují původní bázi prvku. Jedná se zpravidla o korekci v ohledu kvantitativním, neboť rostlina je zaměřena nejen na početnost, nýbrž i na standardní kvalitu potomstva (např. u obilovin mimo počet obilek též na normální hmotnost každé obilky). Podmínky korigující kvantitu (počet jednotek) prvku v době jeho tvorby jsou vnější (ekologické a agrotechnické) i vnitřní (anatomický, morfologický a fyziologický stav rostliny).

Souhrnně řečeno realizace každého výnosového prvku je výslednicí míry jeho založení (zpravidla vysoké) a možností jeho utváření do konečné, genotypem dané, formy o standardní kvalitě.

Zpomalení vývoje bývá provázáno zesíleným růstem rostlin, což při zakládání určitého prvku výnosu znamená nadprůměrnou bázi prvku a při tvorbě prvku to znamená vysoké procento realizace založených jednotek prvku. Zrychlení vývoje a zpomalení růstu má důsledky opačné.

Zakládání a tvorba dvou či několika výnosových prvků se vzájemně prolínají, takže životní podmínky v určitém časovém úseku života rostliny mohou mít na jednotlivé prvky výnosu různý vliv.

Hierarchie zakládání a tvorby výnosových prvků obilovin byla popsána řadou autorů, např. Kupermanovou (1968). Pro zachycení a přesné vyjádření možnosti kompenzace výnosových prvků je vhodné ekologické schéma struktury výnosu zrna dynamicky pojaté, tj. postihující časovou a prostorovou hierarchii prvků (Foltýn, 1971), případně též schéma šlechtitelské.

KOMPENZAČNÍ MOMENTY

Autoregulace porostu — pro obiloviny tak typická — je výslednicí vzájemných vztahů rostlin a dále kompenzací výnosových prvků rostlin, přičemž tato výslednice zapadá do rámce genotypu odrůdy a ekologických podmínek.

Kompenzace výnosových prvků u obilovin (dále příklad pšenice) je možná a) v rámci prvku nerozložitelného, b) uvnitř binomů, c) ve vyšším binomu.

a) v rámci prvku nerozložitelného

K nerozložitelným prvkům komplexních a korektních schémat výnosu (Foltýn, 1975) patří:

(1) počet rostlin na ploše; (2) koeficient produktivního odnožení; (4) počet klásků v klasu; (5) počet zrn v klásku; (8) hmotnost 1000 zrn.

Kompenzace v rámci prvku nerozložitelného je zvláštním případem kompenzace, která je uskutečnitelná v jednom případě cestou agrotechniky (počet rostlin na ploše), v ostatních případech (2, 4, 5, 8) cestou šlechtění, tj. vyšlechtěním odrůd s nadprůměrným ukazatelem určitého výnosového prvku nebo prvků.

Tato šlechtitelsky dosažitelná potenciální kompenzace může vést ke šlechtitelskému zisku jen tehdy, jestliže druhý prvek v binomu (viz dále) nebyl vyváženě potlačen.

b) uvnitř binomů

Ke kompenzaci prvků může docházet uvnitř binomů (kde nedostatečnost prvku prvního je kompenzována vyniknutím prvku druhého).

1. dolního:
A. (1) počet rostlin na ploše; (2) koeficient produktivního odnožení;
B. (4) počet klásků v klasu; (5) počet zrn v klásku;
2. středního:
A. (3) počet klasů na ploše, (6) počet zrn v klasu;
B. (6) počet zrn v klasu, hmotnost 1000 zrn;
3. horního:
A. (7) počet zrn z plochy; (8) hmotnost 1000 zrn;
B. (3) počet klasů na ploše; (0) hmotnost zrna na klas.

Kompenzace mezi uvedenými prvky jsou pro autoregulaci porostu určité odrůdy typické a jsou vyvolávány agrotechnikou a celkovými ekologickými podmínkami.

c) ve vyšším binomu

Kompenzace prvků ve vyšším binomu je možná

1. mezi dolním a středním prvkem:
(1) počet rostlin na ploše nebo (2) koeficient produktivního odnožení,
(6) počet zrn v klasu;
2. mezi středním a horním prvkem:
(3) počet klasů na ploše nebo (6) počet zrn v klasu,
(8) hmotnost 1000 zrn.

Kompenzace ve vyšším binomu jsou mimořádnými případy kompenzací uvnitř binomů, přes binomy se realizují, a tudíž mají i stejné příčiny jako kompenzace uvnitř binomů. Patrné bývají tehdy, když u některého z uvedených prvků (1 a 2 nebo 3 a 6) dojde k mimořádné odchylce od normálu ve směru plus nebo minus.

VÝNOSOVÉ PRVKY GENOTYPU A PROSTŘEDÍ

Pro určité ekologické podmínky (příklad Střední Evropa) je nutné konstruovat ideotypy a vytvářet odrůdy, které nejlépe dané podmínky — přírodní a ekonomické — využijí.

Některé výnosové prvky lze v daných přírodních podmínkách stupňovat prakticky neomezeně, jiné prvky mají horní limity.

Prvky ekologicky

neomezené:

- (9) výnos zrna z plochy;
- (7) počet zrn z plochy —
- (6) počet zrn v klasu —
- (5) počet zrn v klásku —
- (2) koeficient produktivního odnožení —

omezené:

- (8) hmotnost 1000 zrn;
- (3) počet klasů na ploše;
- (4) počet klásků v klasu;
- (1) počet rostlin na ploše.

Znamená to, že v binomech ekologického schéma struktury výnosu zrna je vždy jeden prvek „ekologicky neomezený“ a druhý „ekologicky omezený“ horním limitem.

PRVKY EKOLOGICKY OMEZENÉ

Hmotnost 1000 zrn je omezena méně příznivými podmínkami dozrávání obilovin, půdním a vzdušným suchem a vysokými teplotami. V oblastech s častým výskytem těchto podmínek počasí nutno vycházet z empiricky zjišťovaných hodnot hmotnosti 1000 zrn u řady odrůd těmto podmínkám nejlépe přizpůsobených a s poměrně vysokou hmotností 1000 zrn.

Počet klasů na ploše je dán základním typem odrůdy, který vyplývá z binomu šlechtitelského schéma struktury výnosu zrna: (3) počet klasů na ploše — (0) hmot-

nost zrna na klas. Krajní „humidní“ typ má velké listy, malý počet klasů na ploše a vysokou hmotnost zrna na klas. Výrazný „aridní“ typ má malé horní listy, velký počet klasů na ploše a nízkou hmotnost zrna na klas (Foltýn, Škorpík, 1973; Foltýn, Bobek, 1975). Horní limit počtu klasů na ploše je u ozimé pšenice kladen i nezbytnou výškou rostlin (Foltýn, 1976).

Počet klásků v klasu je omezen méně příznivými vláhovými poměry a délkou vegetace od vymetání do zrání. V závlahách bude možné volit vyšší hodnotu prvku. Zvláštností tohoto výnosového prvku je, že jej nelze stupňovat (nahoru ani dolů) plynule, nýbrž nutno se vždy rozhodnout pro určité kvantum (Foltýn, 1976).

Počet rostlin na ploše je prvek daný agrotechnikou, ovšem (zvláště u ozimu) s výrazným ekologickým ovlivněním. Horní limit počtu rostlin na ploše (v době sklizně) je dán požadavkem dostatečného celkového a produktivního odnožení rostlin, které nemá jen pojistný ráz, ale hlavně je nezbytné pro docílení žádoucí hmotnosti zrna na klas (Foltýn, 1976).

PRVKY EKOLOGICKY NEOMEZENÉ

Od výnosu zrna z plochy, přes počet zrn z plochy, dále přes počet zrn v klasu se dojde k nerozložitelnému, ekologicky neomezenému prvku – k počtu zrn v klásku. Ve šlechtění na co nejvyšší počet zrn v klásku nutno spatřovat jeden z hlavních úkolů šlechtění pšenice na výnos zrna (Foltýn, Bobek, 1974). Absolutní výše hodnoty tohoto prvku musí odpovídat druhému, zvolenému prvku v binomu – počtu klásků v klasu a dále je závislá (při zvolené hmotnosti 1000 zrn) na produktivní hustotě porostu (viz základní typy odrůd).

Literatura

- FOLTÝN, J.: Struktura sklizně obilovin a zvyšování výnosů. Rostl. Výroba, 7, 1971, č. 2, s. 259-262.
FOLTÝN, J.: Hodnocení struktury sklizně při šlechtění pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 7, 1971, č. 3, s. 173-175.
FOLTÝN, J.: Dependent and independent combinability of yield elements and the Central-European ideotype of wheat. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 11, 1975, č. 1, s. 31-38.
FOLTÝN, J.: Odnoživost jako prvek ideotypu obilovin. Sbor. Šlecht. komise ČSAZ. VÚRV Praha, 1976, s. 45-50.
FOLTÝN, J.: Výška rostlin a struktura výnosových složek klasu perspektivních odrůd pšenice. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 11, s. 1155-1161.
FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Šlechtění pšenice na počet zrn v klásku. Sbor. věd. prací konference Genet. zdroje v šlecht. rostl. Oseva Praha, 1974, s. 489-497.
FOLTÝN, J. — BOBEK, J.: Typy odrůd ozimé pšenice v ČSSR. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 6, s. 643-650.
FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Ideotyp porostu ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 8, s. 821-826.
KUPERMAN, F. M.: Morfofiziologija rastenij. Vys. škola, Moskva 1968.

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc.

Rukopis odevzdán k tisku 9. 8. 1977 — Podepsáno k tisku 4. 1. 1978

CHRONICKÉ OZAŘOVÁNÍ ROSTLIN JAKO METODA MUTAČNÍHO ŠLECHTĚNÍ

J. Černý

ČERNÝ, J. (Šlechtitelská stanice, Stupice): *Chronické ozařování rostlin jako metoda mutačního šlechtění*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 13, 1977 (3) : I-XVI.

Chronické ozařování rostlin na gama poli je jednou z metod radiačního šlechtění rostlin. Účinnost chronického ozařování rostlin na gama poli je závislá na velikosti aplikované dávky, na intenzitě záření a na ontogenetické etapě ozařovaných rostlin. V práci se popisuje charakter štěpení mutantů, získaných chronickým ozářením rostlin, v závislosti na etapě ontogenetického vývoje. Posuzuje se vztah mezi radiocitlivostí akutně ozařovaných semen a radiocitlivostí chronicky ozařovaných rostlin, včetně uvedení odpovídajících kritických dávek ozáření a porovnání účinnosti chronického ozáření rostlin a akutního ozáření semen.

radiační šlechtění; gama pole; chronické ozařování; mutace

Radiační šlechtění rostlin využívá k vyvolání mutačních změn především dvou základních metod – akutního, krátkodobého ozáření semen, pylu a vegetativně množených orgánů (expozice dávky záření během několika vteřin, minut), nebo chronického dlouhodobého ozáření vegetujících rostlin, či jejich orgánů (expozice dávky během několika dnů, týdnů, měsíců či let).

K chronickému ozařování rostlin nebo jejich orgánů se používá v mutačním šlechtění γ -polí, vybavených obvykle kobaltovými zářiči. K indukci mutací chronickým ozářením rostlin během vegetace mají naši šlechtitelé k dispozici silné gamapole, vybudované v areálu Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav-Strnady. Genetické účinky tohoto gama pole, včetně jeho technologické charakteristiky, popisují Černý et al. (1965) a Černý (1967, 1969).

Chronické ozařování rostlin na gama polích je především charakterizováno aplikací zvolené dávky záření během poměrně delšího časového období, a to s nízkou intenzitou záření. Dávka je aplikována buď během zvolených vývojových etap, nebo během celého vývoje rostlin.

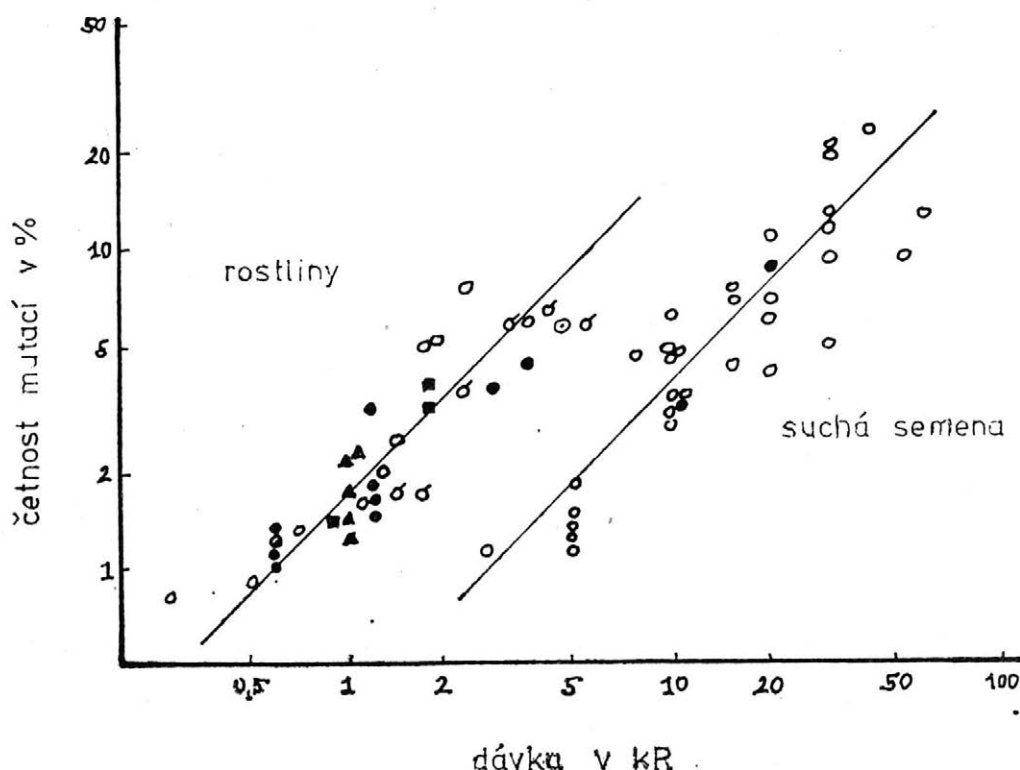
Nízká intenzita záření a ozařování rostlin v určitých vývojových etapách výrazně ovlivňují radiobiologický a radiogenetický účinek chronického ozáření rostlin, či jejich orgánů. Poznatky získané při studiu účinků

akutního ozáření semen nebo sadby se proto nemohou jednoznačně použít k odhadu radiocitlivosti, radiačního poškození a četnosti radiomutací po chronickém ozáření rostlin. Účelné využívání gama polí pro indukci radiomutací proto vyžaduje uvědomit si specifičnost interakce chronického gama pole ozařování a biologického objektu – rostliny nebo rostlinných orgánů.

VELIKOST DÁVKY CHRONICKÉHO ZÁŘENÍ

Četnost manifestovaných mutací je hlavním radiogenetickým kritériem. Četností manifestovaných mutací se rozumí poměr rostlin nesoucích mutaci k počtu jedinců, kteří přežili mutagenní ovlivnění nebo kteří byli mutagenem ovlivněni.

Četnost mutací se může nacházet v přímé závislosti na dávce (Stadler, 1931; Konzak a Singleton, 1956; Smith et



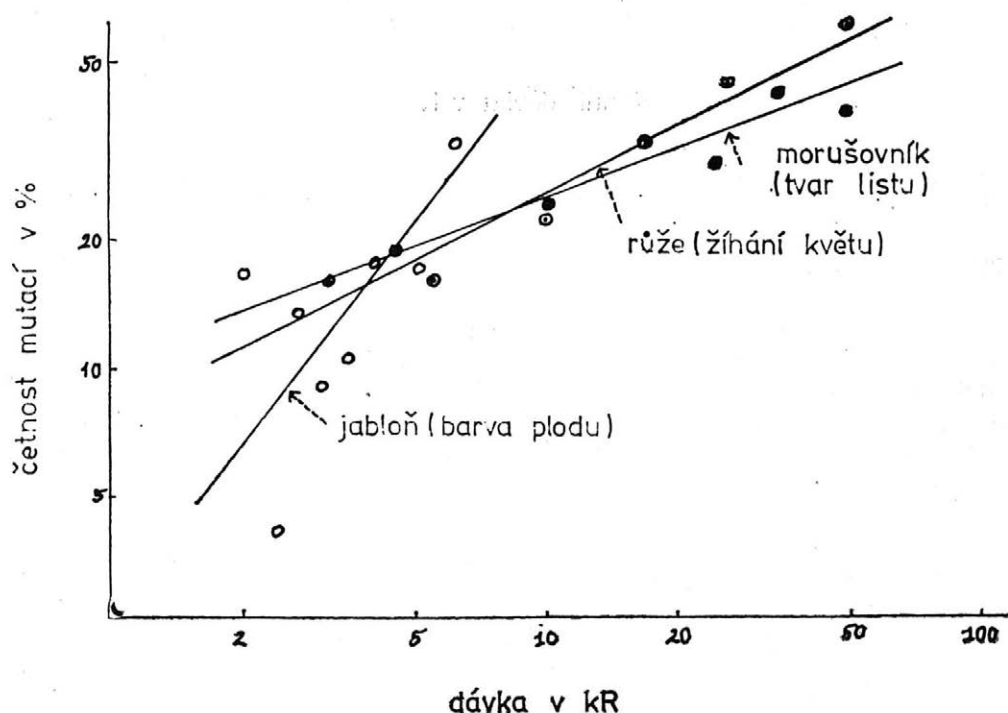
1. Četnost chlorofylových mutací vyvolaných ozářením suchých semen a rostlin ječmene jarního (Yamaguchi, 1969) – Frequency of chlorophyll mutations called forth by irradiation of dry seeds and plants of spring barley (Yamaguchi, 1969)

Ozáření rostlin:

- , ○, ♂ – celkový životní cyklus
- – gamety
- – meioze
- ▲ – vzešlé rostlinky

al., 1964). Tato přímá závislost četnosti radiomutací na dávce je spojována se vznikem jednoduchých chromozómových mutací typu deficiencí nebo se vznikem genových mutací. Tyto mutace jsou projevem jednozásahových účinků záření.

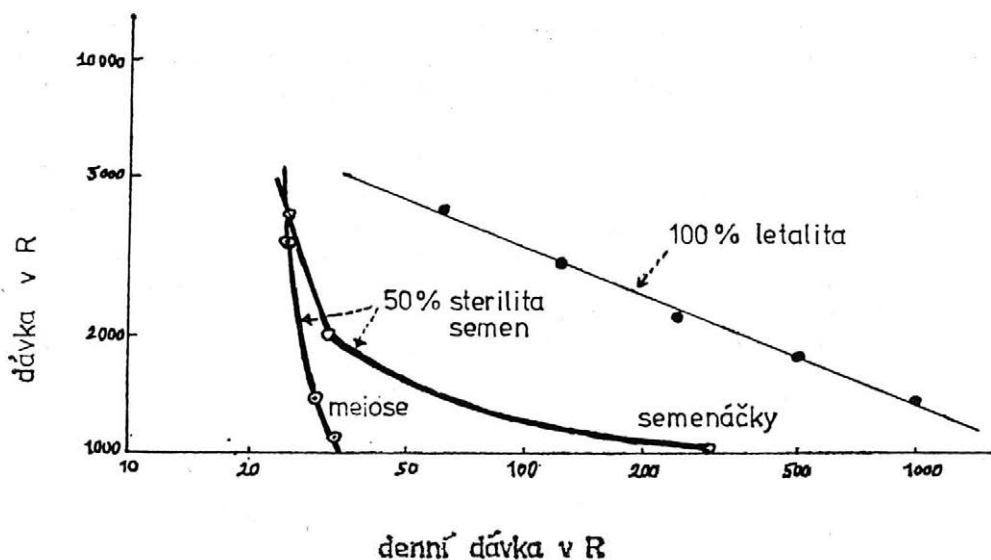
Závislost genetických účinků chronického ozáření rostlin na dávce sledoval Yamaguchi (1969), který prokázal přímou závislost četnosti manifestovaných mutací na dávce jak akutního, tak chronického ozáření. Chronické ozáření však bylo výrazně účinnější, vyvolalo vyšší četnost mutací na 1 R než akutní ozáření (obr. 1). Yamaguchi (1969) zároveň potvrdil přímou závislost četnosti indukovaných somatických mutací na dávce chronického ozáření rostlin vegetativně množených druhů (obr. 2).



2. Četnost somatických radiomutací (Yamaguchi, 1969) — Frequency of somatic radiomutations (Yamaguchi, 1969)

Důležitý je poznatek Yamashity (1964, 1967), že stejně vysoká dávka vyvolává při chronickém ozáření menší radiační poškození, posuzované podle 100% letality a 50% fertility semen, než při akutním ozáření (obr. 3).

Podle Yamaguchiho (1969) umožňuje chronické ozáření semen nebo vzešlých rostlin dávkami s nižší intenzitou použít celkově vyšších dávek ozáření a dosáhnout tak vyšší výtěžnosti mutací, než tomu je při akutní aplikaci záření s vysokou intenzitou.



3. Dávky ozáření, vyvolávající 100% letalitu a 50% nasazení semen u ječmene jarního (Yamashita, 1967) — Irradiation doses calling forth 100% lethality and 50% seed germination in spring barley seeds (Yamashita, 1967)

INTENZITA ZÁŘENÍ

Intenzita záření, se kterou se určitá dávka aplikuje, má značný vliv na četnost i spektrum indukovaných mutací. Obecně se soudí, že radio-genetické změny typu genových mutací a jednoduchých chromozómových mutací jsou podmiňovány jedním zásahem, účinkem vyzařované energie v genetické struktuře. Proto tyto mutační změny se vyznačují lineární závislostí na dávce a jejich četnost by neměla být ovlivňována intenzitou záření.

Složitější chromozómové mutace jako inverze a translokace vyžadují více než jeden zásah (účinek) v genetické struktuře. Proto zmíněné mutace vykazují lineárně-exponenciální závislost na dávce a na intenzitě záření, tj. na časovém faktoru (Briggs, 1970).

Obvykle vyšší intenzita záření podmiňuje vyšší četnost radiomutací. Avšak v řadě pokusů byl prokázán zcela opačný jev, že totiž nižší intenzita záření při aplikaci stejně vysoké dávky zvyšuje četnost mutací. Stejně výsledky poskytlo i frakcionování, členění dávky do několika dílčích dávek, aplikovaných po uplynutí určitého časového intervalu (Briggs, 1970).

Dubinin a Tarasov (1969) soudí, že pozorovaný vyšší radiogenetický účinek frakcionovaných a chronických dávek ozáření souvisí s jejich působením na reparační enzymy. Podle Dubinina (1969) existuje minimální prahová hodnota záření, která inhibuje enzymatický reparační komplex. Pravděpodobnost reparace, opravy prvotních mutačních poruch, se nemění pokud aplikované dávky ozáření jsou nižší než je prahová hodnota. Pokud jsou ale použité dávky záření vyšší než zmíněná prahová hodnota, je pravděpodobnost realizace potenciálních mutačních změn přímo závislá na dávce.

Zmíněné závěry platí zřejmě jen pro záření s nízkým lineárním pře-

nosem energie a s nízkou hustotou ionizace, jako je rentgenové a γ -záření. Ozáření biologických objektů zářením s vysokou hustotou ionizace a s vysokým lineárním přenosem energie, jako je neutronové záření, může nevratně poškodit komplex reparačních enzymů. Potom celková četnost mutací bude výhradně závislá na hodnotě dávky záření.

Pro aktivitu a účinnost enzymatické reparační soustavy je důležitá doba obnovy této soustavy, pokud byla sama mutagenem poškozena. Dubinin (1969) prokázal u řady genetických modelů, že ozáření malými frakcionovanými dávkami, nebo chronické ozáření mohou výrazně poškodit buněčný metabolismus odpovědný za syntézu a aktivitu reparačních enzymů a za jejich obnovu, pokud byly zářením poškozeny. V důsledku inhibice reparačních enzymů nedochází k opravě, reparaci prvotních mutačních změn a tyto se realizují jako skutečné mutace.

Pokud tedy nízké dávky ozáření, aplikované frakcionovaně nebo chronicky, poškozují systém enzymatické reparace, mohou podmiňovat vyšší četnost mutací, než stejné vysoké dávky aplikované akutně, jednorázově.

Výše uvedené závěry odpovídají poznatkům Natarjana a Marice (1961), kteří zjistili, že chronické ozáření semen ječmene a kukuřice dávkami s nízkou intenzitou záření vyvolalo vyšší četnost chlorofylových mutací, než akutní ozáření stejně vysokými dávkami s vysokou intenzitou záření. Analogické poznatky publikoval Černý (1967, 1969).

I. Vliv intenzity záření na fertilitu ozářených rostlin generace M_1 (Yamashita, 1967)
— Influence of radiation intensity on the fertility of irradiated M_1 generation plants (Yamashita, 1967)

Délka expozice ve dnech	Celková dávka záření v R		
	1000	2000	4000
64	83,9	68,1	57,0
32	76,5	49,4	—
16	71,0	38,9	—
8	68,4	—	—
4	55,4	—	—
2	44,4	—	—
1	31,2	—	—

Pozn. — označení letálního účinku

Závislost účinku ozáření na intenzitě záření po chronickém ozáření mladých rostlin ječmene sledoval Yamashita (1964, 1967) — tab. I. Poznatky Yamashity svědčí o tom, že nižší intenzita ozáření snižuje radiační poškození, zvyšuje tak plodnost ozářených rostlin, a tím i výťažnost mutací.

ONTOGENETICKÁ ETAPA

Ontogenetická etapa, během které se rostlina chronicky ozařuje, má značný vliv na četnost a manifestaci indukovaných radiomutací. Manifestace mutací v tomto případě závisí na typu mutace a na době jejího vzniku během ontogeneze ozařované rostliny.

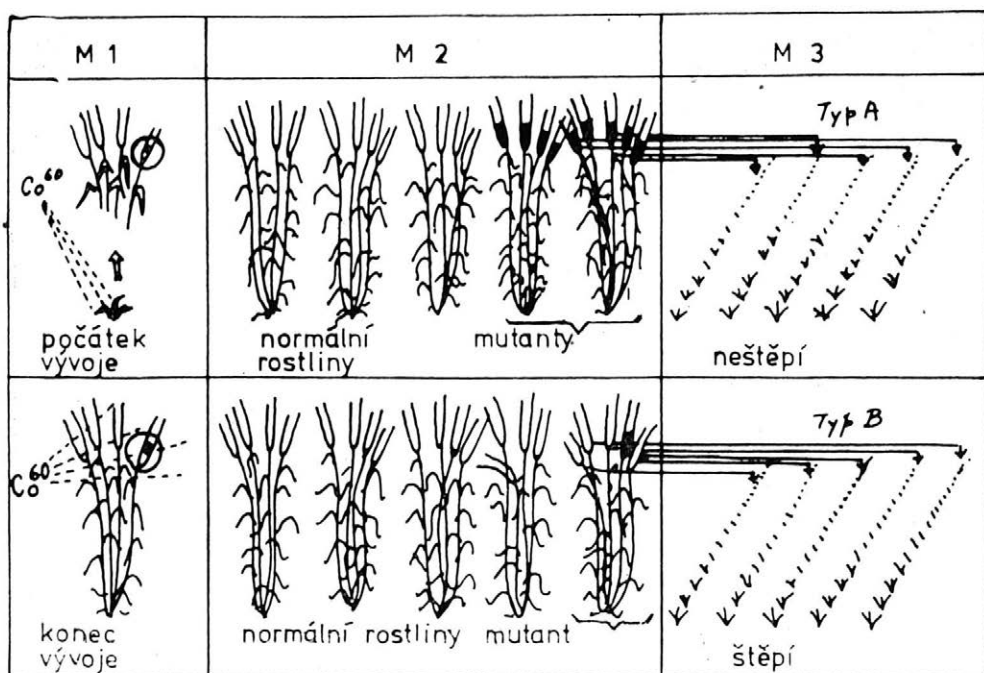
Typy radiomutací indukované chronickým ozářením

Při chronickém ozařování rostlin během vegetace vznikají dva typy mutací, které se liší způsobem manifestace (štěpení) v potomstvu. První typ mutace vzniká v období od klíčení do oplození. Označuje se jako A typ (Nybom et al., 1956). Semena M_1 generace a rostliny generace M_2 jsou v tomto případě v dané mutaci buď heterozygotní, nebo homozygotní.

Druhý typ mutací vzniká v období od oplození do zrání – B typ (Nybom et al., 1956). Mutace vzniká po oplození v mnohobuněčném zárodku a jednotlivá semena jsou v dané mutaci heterozygotní. Rostliny generace M_2 pocházející z těchto semen mají chimerickou povahu, část buněk nese mutaci, část buněk mutaci neobsahuje (obr. 4).

Typ A

Pokud mutace vzniká na začátku vývoje rostliny, zaujme mutovaný sektor větší část klasu, než při ozáření semen. Jestliže mutace vzniká



4. Schéma manifestace mutací A a B typu, vyvolaných chronickým ozářením rostlin (Nybom et al., 1956) — Manifestation pattern of A + B type mutations called forth by chronic plant irradiation (Nybom et al., 1956)

v pozdějších vývojových etapách, je omezena do malého sektoru klasu jako je klásek, nebo dokonce prašník či vajíčko.

Velikost sektoru nesoucího mutaci A typu lze určit podle počtu heterozygotních či homozygotních rostlin generace M_2 v dané mutaci. Zjišťuje se počet mutovaných rostlin a mutantů v jednotlivých klasových potomstvech M_2 generace. Rovněž se stanoví počet linií, potomstev generace M_3 , vyštěpujících stejnou mutaci jako v generaci M_2 .

Yamashita (1967) zjistil, že obvykle připadá jedna mutovaná rostlina (homo- či heterozygotní v dané mutaci) na jedno mutované klasové potomstvo. Zdá se tedy, že velikost většiny mutovaných sektorů je ohraničena jedním kláskem. V takovém případě může dojít podle Yamashity (1967) ke třem různým projevům manifestace mutace:

1. vznik recesivního homozygotního genotypu v generaci M_2
2. vznik heterozygotního genotypu v generaci M_2 a štěpení mutantů v generaci M_3
3. vznik normálního nemutovaného genotypu v generaci M_2

V uvedených případech se jedná o recesivní mutace. Dominantní mutace vznikají v podstatně nižší četnosti. Výše zmíněné tři genotypy by měly štěpit v generaci M_2 v poměru 25 % : 50 % : 25 %.

Pokud je průměrná velikost mutovaného sektoru omezena na jeden klásek nemůže se 1/4 indukovaných mutací přenést do následující generace a 1/3 mutací, které se dají zjistit v potomstvu M_2 a M_3 generace, se objevuje v generaci M_2 .

Je-li mutovaný sektor menší než klásek (obsahuje-li jedno vajíčko a dvě

II Závislost relativní četnosti čtyř typů mutací na velikosti mutovaného sektoru v klasovém potomstvu rostlin generace M_1 (Yamashita, 1967) — Dependence of relative frequency of four mutant types on the mutated section size in the spike progeny of M_1 generation plants (Yamashita, 1967)

Velikost mutovaného sektoru v klasu	Způsob manifestace mutantů					
	A	B	C	D	C+D	A
					B+C+D	B+C+D
1 tyčinka	0,833	0,166				5,00
2 tyčinky	0,666	0,333				2,00
3 tyčinky	0,500	0,500				1,00
1 vajíčko	0,500	0,500				1,00
1 tyčinka a 1 vajíčko	0,417	0,500	0,083		0,14	0,71
1 klásek	0,250	0,500	0,250		0,33	0,33
2 klásky	0,062	0,500	0,187	0,25	0,47	0,07
3 klásky	0,015	0,406	0,109	0,47	0,59	0,02
6 klásků	0,000	0,177	0,015	0,31	0,82	0,00

Pozn.: typy mutací jsou označeny takto:

A — M_2M_3 (++) = výskyt mutace v generaci M_2 a M_3

B — M_2M_3 (+-) = výskyt mutace pouze v generaci M_2

C — M_2M_3 (-+) = výskyt mutace pouze v potomstvu M_3

D — M_2M_3 (--) = mutace se v generaci M_2 a M_3 neprojeví

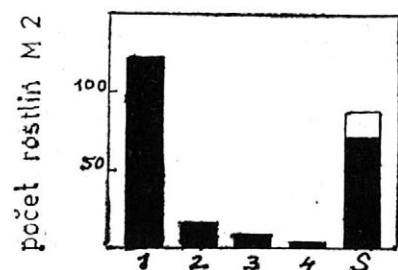
tyčinky, nebo vajíčko a tyčinku, či pouze jedno vajíčko, nebo dvě tyčinky, či pouze jednu tyčinku) zvyšuje se pravděpodobnost, že se vůbec nepodaří mutanty zjistit. Čím je mutovaný sektor menší, tím je tato pravděpodobnost vyšší.

Relativní četnost mutovaných a nemutovaných genotypů vyskytujících se v jednotlivých generacích a odpovídající velikost mutovaného sektoru jsou uvedeny v tab. II.

Typ B

Pokud vzniká mutace až po oplození, má rostlina M_2 generace, nesoucí mutaci, charakter chiméry. Mutace je obsažena pouze v některých klasech, jiné klasy této chimerické rostliny mutaci neobsahují.

Účinky chronického ozáření rostlin ječmene během celé vegetace na charakter manifestace vyvolaných mutací sledoval Yamashita (1967). Z každé rostliny generace M_2 odebral po pěti klasech a zjišťoval počet klasů v jejichž potomstvu vyštěpily identické mutace (obr. 5).



5. Četnost počtu klasů vyštěpujících identické mutace v potomstvu pěti klasů, odebraných z každé mutované rostliny generace M_2 po chronickém ozáření rostlin během celé vegetace (Yamashita, 1967). Poznámka: S = celkem — Frequency of spike number fissioning out identical mutations in 5-spike progeny, collected from each mutated M_2 generation plant following chronic plant irradiation throughout the vegetation period (Yamashita, 1967). Note: S = total

počet mutovaných klasů rostlin generace M_2

Z celkového počtu 215 rostlin generace M_2 nesoucích mutace, došlo u 70 rostlin k vyštěpení identických mutací ve všech pěti hodnocených klasových potomstvech. Tento typ manifestace mutací tedy odpovídá mutacím, které vznikají před oplozením. U většiny rostlin generace M_2 však mutace vyštěpily v jednom klasovém potomstvu. Lze soudit, že tyto mutace vznikly na počátku embryogeneze.

Velké mutované sektory však mohou vznikat i z jiných důvodů. Ozáření může poškodit iniciály a snížit počet aktivních iniciál. Potom se vytvářejí velké mutované sektory z menšího počtu vitálních mutovaných iniciál.

Donini, Scarascia Mugnozza (1968) prokázali, že většina (92 %) mutací B typu, které byly vyvolány chronickým ozářením rostlin ječmene a pšenice tvrdé, vznikly v hlavním klasu ozářených rostlin. Zjištění rozdíl v četnosti mutací nesených hlavním stéblem a odnožemi není dosud uspokojivě vysvětlen. Příčinou může být prodloužení embryogeneze v hlavním klasu, což podmiňuje ozáření embrya vyššími dávkami. Počet buněk tvořících vrůstný vrchol hlavního klasu v embryích je obvykle větší, než je počet buněk vrůstného vrcholu druhotných klasů. Tím se rovněž zvyšuje pravděpodobnost vzniku a výskytu mutací.

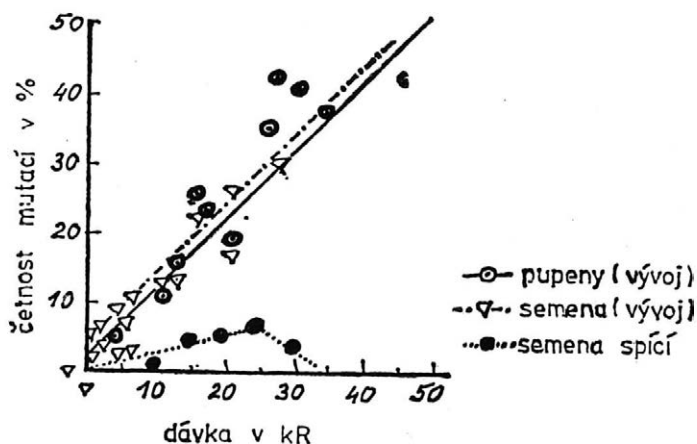
Pro mutace A i B typu, které jsou indukovány chronickým ozářením, je typický rozsah mutovaného sektoru. Nejmenší jednotkou, ve které vzni-

kají mutace A typu, je jeden klásek. Pro mutace B typu je touto nejmenší jednotkou jeden klas rostliny M_1 generace. Takový charakter manifestace mutací naznačuje, že po chronickém ozáření vznikají mutace častěji v pozdních etapách vývoje klasu a embrya rostlin generace M_1 . Zmíněná vysoká četnost mutací je podmiňována především vyšším počtem iniciál v ozářených pletivech klasu a embrya rostlin generace M_1 .

ONTOGENETICKÁ ETAPA A ČETNOST MUTACÍ

Četnost mutací indukovaných chronickým ozářením rostlin je závislá rovněž na diferenciované radiocitlivosti jednotlivých ontogenetických etap ozařovaných rostlin. Soudí se, že reprodukční fáze je vůči záření citlivější než fáze vegetativního růstu.

Tanaka a Sekiguchi (1966) ozařovali chronicky jak vyvíjející se zárodky v semenech, tak i mladé rostliny rýže s formujícími se pupeny. Radiocitlivost vytvářejících se pupenů byla podstatně nižší než radiocitlivost vyvíjejících se semen. Chronické ozáření rostlin v době, kdy se vytvářela klasová primordia, během meioze a na počátku embryogeneze, snížilo značně počet květů, a tím i nasazení semen na rostlinu a výtěžnost hodnocených chlorofylových mutací. Vyvíjející se pupeny s nižší radiocitlivostí snášely dvojnásobek dávky, která vyvolala 100% letalitu, pokud byla aplikována v reprodukční fázi (obr. 6).



6. Četnost mutací po ozáření vyvíjejících se pupenů, vyvíjejících se semen a spících semen (Tanaka, Sekiguchi, 1966) — Mutation frequency following irradiation of the developing buds, seeds and dormant seeds (Tanaka, Sekiguchi, 1966)

Yamakawa a Sekiguchi (1968) potvrdili, že fáze zakládání květenství se vyznačuje ze všech reprodukčních fází nejvyšší citlivostí ke chronickému záření.

Tanaka a Sekiguchi (1966) zjistili, že po chronickém ozáření vyvíjejících se semen a vyvíjejících se pupenů dosáhla četnost mutací na 1 R konstantní hodnoty. Zároveň prokázali přímou závislost četnosti indukovaných mutací na dávce, nezjistili však žádnou prahovou dávku ani

saturační efekt. Tyto výsledky naznačují, že k lineárnímu zvýšení četnosti mutací dochází v závislosti na dávce, pokud se chronicky ozařují vyvíjející se embrya a vyvíjející se pupeny.

Naproti tomu při akutním ozáření semen byla zjištěna významně nižší četnost hodnocených chlorofylových mutací a zároveň byl prokázán saturační efekt. Výtěžnost chlorofylových mutací po chronickém ozáření vyvíjejících se pupenů byla významně vyšší než četnost těchto mutací po chronickém ozáření vyvíjejících se embryí (Tanaka a Sekiguchi, 1966).

Yamashita (1967) sledoval účinky chronického a akutního ozáření ječmene v jednotlivých ontogenetických etapách. Zjistil, že mutační účinky chronického ozáření rostlin v různých vývojových etapách se sčítají a že největší část mutací vzniká do reprodukční fáze (tab. III).

III. Relativní podíl mutací vzniklých v jednotlivých ontogenetických fázích z celkové četnosti mutací po chronickém ozáření rostlin během celé vegetace (Yamashita, 1967) — Relative proportion of mutations appearing in the individual ontogenetic phases from the relative mutation frequency following chronic plant irradiation throughout the vegetation period (Yamashita, 1967)

Vývojová fáze	Expozice ve dnech	Dávka při intenzitě 25 R na den	Procento mutací	Relativní podíl
Růst	130	2006	2,5	51
Premeiotická	10	250	0,4	9
Postmeiotická	10	250	0,6	12
Embryogeneze	30	750	1,4	28
			4,9	100

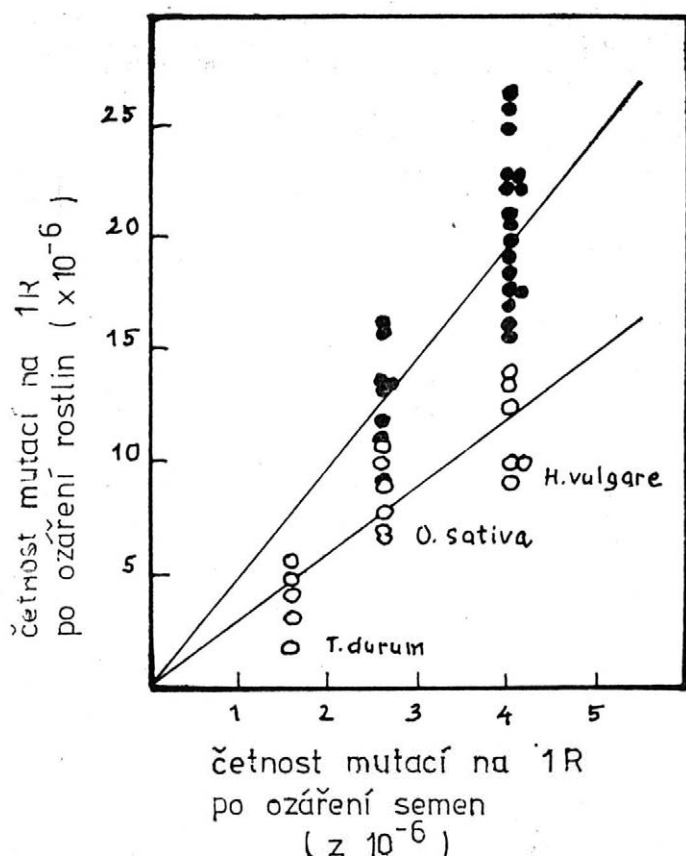
Chronické ozařování vyvíjejících se rostlin před dosažením reprodukční fáze můžeme tedy považovat za účinnou metodu mutačního šlechtění, která zvyšuje celkovou výtěžnost mutací.

Četnost manifestovaných mutací však závisí nejen na počtu mutací připadajících na jeden rentgen, ale také na maximální hodnotě aplikované dávky. Odlišná radiocitlivost semen a vegetujících rostlin různých druhů proto mění (modifikuje) četnost (výtěžnost) mutací. Yamashita (1967) shrnul poznatky o četnosti mutací připadajících na 1 R při chronickém ozáření rostlin ječmene, rýže, pšenice tvrdé a při akutním ozáření semen zmíněných plodin (obr. 7).

Četnost mutací na 1 R po chronickém ozáření rostlin byla tedy třikrát vyšší než po akutním ozáření semen. Nejvyšší četnosti mutací bylo dosaženo po akutním ozáření vegetujících rostlin. Příčinou je zřejmě eliminace značného počtu mutací indukovaných chronickým ozářením během diploontické selekce.

Relativní účinnost ozáření živých, vegetujících rostlin zřejmě závisí na poměru mezi maximální dávkou ozáření, kterou je schopna rostlina přežít, a hodnotou dávky maximální, kterou snášejí ozářená semena.

Kritická denní dávka chronického ozáření živých rostlin a kritická dávka akutního ozáření semen je pro různé druhy různá. Celovegetační dávky chronického ozáření rostlin různých druhů vykazují přibližně stej-



7. Vztah mezi četností mutací na 1 R chronického ozáření během celé vegetace a akutního ozáření rostlin během jednotlivých ontogenetických etap a četností mutací na 1 R akutního ozáření semen u ječmene jarního, rýže, pšenice tvrdé (Yamashita, 1967) — Relationship between the mutation frequency after 1 R chronic irradiation throughout the vegetation period and acute plant irradiation during the individual ontogenetic stages, and the mutation frequency after 1 R acute seed irradiation in spring barley, rice, and durum wheat (Yamashita, 1967)

nou relaci radiocitlivosti jako kritické dávky akutního ozáření semen (tab. IV).

Vztah mezi kritickou akumulovanou dávkou chronického ozáření rostlin a kritickou dávkou akutního ozáření semen je znázorněn na obr. 8.

Poměr mezi četností mutací na 1 R po ozáření rostlin a suchých semen různých druhů, právě tak jako poměr mezi radiocitlivostí ozařovaných rostlin a semen umožňuje předpovědět výtěžnost mutací po ozáření rostlin a semen.

Chronické ozařování rostlin přináší větší výtěžnost mutací v případech, kdy semena se vyznačují vysokou radiocitlivostí. Při použití metod, které zvětšují velikost mutovaného sektoru lze zjistit většinu mutací indukovaných chronickým ozářením rostlin. Potom je možné dosáhnout vyšší četnost a výtěžnost mutací ve srovnání s akutním ozářením semen.

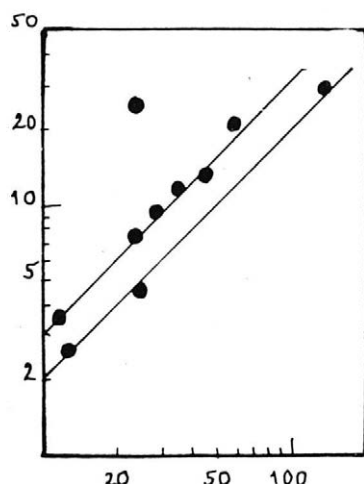
Např. u ječmene je četnost mutací na 1 R po chronickém ozáření

IV. Vztah mezi kritickou dávkou chronického ozáření rostlin za celou vegetaci vyvolávající 50% fertilitu a kritickou dávkou akutního ozáření semen vyvolávající 50% redukci výšky semenáčků (Yamashita, 1967) — Relationship between the critical dose of chronic plant irradiation throughout the vegetation period, calling forth 50% fertility and the critical dose of acute seed irradiation calling forth 50% height reduction of the seedlings (Yamashita, 1967)

Druh, plodina	Chronické ozáření rostlin			Akutní ozáření semen (kritická dávka v R)
	kritická denní dávka v R na den	expozice ve dnech	celková dávka v R	
Ječmen	25	180	4 500	25 900
Rýže	250	100	25 000	25 000
Čirok	140	92	12 800	36 000
Řepka	110	250	27 500	142 200
Hrách	125	50	7 500	25 000
Podzemnice	120	90	10 800	29 300
Mrkev	180	120	21 600	61 000
Okurky	240	55	13 750	46 300
Cibule	18	150	2 700	13 000
Borovice	18	192	3 500	12 000

8. Vztah mezi kritickou akumulovanou dávkou chronického ozáření rostlin a kritickou dávkou ozáření semen (Yamashita, 1967) — Relationship between the critical accumulated chronic plant irradiation dose and the critical seed irradiation dose (Yamashita, 1967)

kritická akumulovaná dávka
chronického ozáření rostlin (kR)



kritická dávka akutního
ozáření semen (kR)

rostlin pětikrát vyšší, než po akutním ozáření suchých semen a celková možná dávka chronického ozáření dosahuje hodnoty 3/10 dávky akutního ozáření semen. Očekávaná četnost mutací po chronickém ozáření rostlin bude 15/10, tedy o polovinu vyšší, než po akutním ozáření semen.

Metody, které zvyšují velikost mutovaného sektoru po chronickém ozáření rostlin, jsou založeny na aktivaci ozářených spících pupenů.

Vyšší četnost mutací při chronickém ozařování rostlin se získává také prodloužením vegetace chronicky ozařovaných rostlin v umělých podmínkách v gama fytotronu. Prodloužení vegetace v takovém případě prodlužuje celkovou dobu ozařování a zvyšuje celkovou dávku chronického ozáření.

OPAKOVANÉ CHRONICKÉ OZAŘOVÁNÍ ROSTLIN

Chronické ozařování rostlin zvyšuje ve srovnání s ozařováním suchých semen často četnost mutací na 1 R. Příčinou tohoto jevu je intenzivní buněčné dělení. Četnost indukovaných mutací je potom závislá na hodnotě celkové dávky, kterou mohou rostliny přijmout bez poškození. Snížení radičního poškození a zvýšení četnosti a výtěžnosti mutací lze dosáhnout snížením celovegetační dávky chronického ozáření rostlin a opakovaným chronickým ozářením potomstva těchto rostlin.

Radiogenetický účinek opakovaného chronického ozáření rostlin zjišťoval T a n a k a (1967), který hodnotil četnost chlorofylových mutací, četnost morfologických mutací a mutační změny v délce vegetace. Ozařoval rostliny rýže dávkami v rozpětí 0 až 250 R na den, a to po dobu 100 až 107 dnů během jednoho až tří pokolení (tab. V).

V. Procento mutovaných linií vyštěpujících chlorofylové mutace (počet mutovaných linií) počet všech linií $\times 100$ (Tanaka, 1967) — Percentage of mutated lines fissing out chlorophyll mutations (number of mutated lines / total number of all lines $\times 100$) (Tanaka, 1967)

Varianta ovlivnění	Dávka v R za 1 den								
	250	200	150	80	40	30	10	5	0
1 R3	23 (2)	14	9 (1)	5	3 (1)	1	7	5	0
2 R3	24	20	10	3	3	1	1	2	0
3 R3	28	25	17 (2)	6	12 (2)	3	2	3	0
4 R3	35 (3)	34 (2)	27 (2)	8	11	3	2	1	0

Poznámka: varianty ovlivnění jsou označeny symbolem m Rn,

kde: m — počet opakovaných ozáření

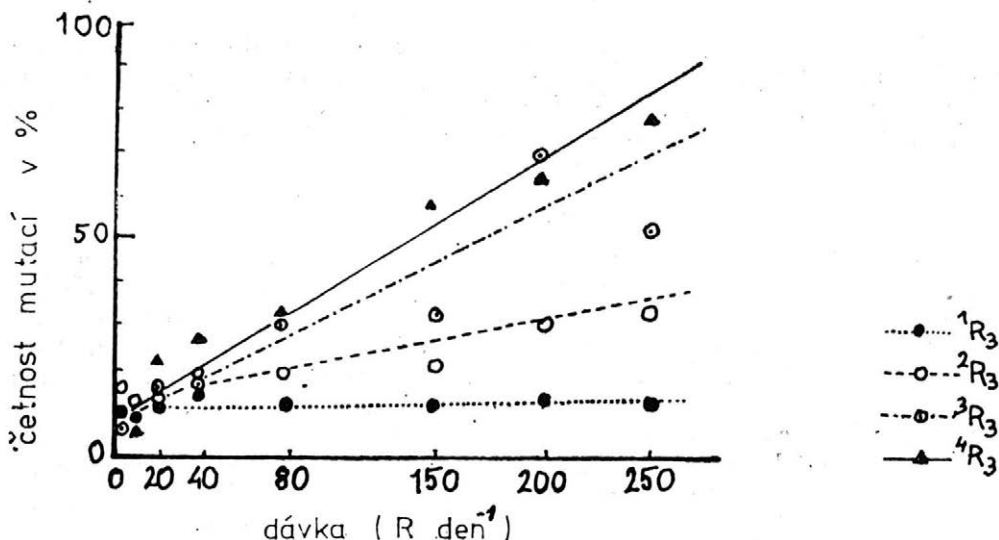
n — počet generací;

hodnoty v závorkách značí počet linií s více než dvěma odlišnými mutanty

Opakované ozáření zvýšilo četnost chlorofylových mutací. Výsledky naznačují výraznou lineární korelaci mezi četností mutací a dávkou. Podobná závislost byla zjištěna i při hodnocení četnosti mutací, které vyvolaly změny fertility a některých morfologických znaků (obr. 9).

Důležité je zjištění (T a n a k a, 1967), že četnost mutací vyvolaná každoročním ozářením byla téměř konstantní. Použití vysokých dávek chronického ozáření rostlin podmínilo saturační efekt a vznik mutací s komplikovanými fenotypovými projevy.

Po čtyřnásobném opakovaném chronickém ozáření, kdy akumulované dávky dosáhly hodnoty až 100 000 R, produkovalo 94 % linií alespoň jednu mutaci. Uvážíme-li, že četnost mutovaných linií různých modelových rostlin po aplikaci chemických supermutagenů dosahuje hodnot v rozpětí 60 až 100 % a že pro akutní ozařování semen četnost chlorofylových mutací jako indikátoru radiogenetického účinku se odhaduje na 3 %, ma-



9. Vztah mezi četností morfologických mutací a dávkou chronického ozáření. Četnost mutací vyjádřena procentem linií R_3 , vyštěpujících morfologické mutanty (Tanaka, 1967) — Relationship between the frequency of morphological mutations and chronic irradiation dose. Mutation frequency in terms of R_3 lines percentage, fissioning out morphological mutants (Tanaka, 1967)

ximálně na 15 %, je účinnost opakovaného chronického ozáření rostlin skutečně vysoká.

Kaplan et al. (1972) posuzovali účinnost chronického ozáření rostlin u ječmene podle četnosti chromozómových mutací, podle poruch meiotického dělení. Opakované ozáření v druhém roce, v následné generaci, zvýšilo četnost hodnocených poruch téměř dvojnásobně.

Účinky opakovaného chronického ozařování rostlin na chromozómový aparát a na zárodečnou hmotu prokazují vhodnost této metody pro mutační šlechtění.

Literatura

- BRIGGS, R. F.: Objects and methods of treatment. In: Manual on mutation breeding. IAEA Vienna, 1970, s. 37-43.
- ČERNÝ, J.: Studium vlivu intensity akutního ozáření semen na radiocitlivost kukuřice. In: Sbor. VŠZ v Praze. Řada A, 1967, s. 211-227.
- ČERNÝ, J.: Vliv chronického ozáření rostlin a akutního ozáření suchých semen na variabilitu *Zea mays* L. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 5, 1969, č. 4, s. 263-270.
- ČERNÝ, J. — VLK, J. — JECH, Z.: Využití chronického gama záření k indukci mutací Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 1, 1965, č. 2, s. 31-44.
- DONINI, B. — SCARASCIA MUGNOZZA, G. T.: Genetic effects of chronic gamma irradiation in Durum wheat. Radiation Botany, 8, 1968, s. 49-58.
- DUBININ, N. P.: Klasifikacija potencialnych izměněn. Genetika, 5, 1969, č. 8, s. 5-19.
- DUBININ, N. P. — TARASOV, V. A.: O pervičnom mechanizmě radiacionnogo poražení chromosom v svete problemy vosstanovlenija. In: Sovremennye problemy radiacionnoj genetiki. 1969, s. 7-78.
- KAPLAN, I. S. — KAPLAN, A. A. — ALEKSACHIN, R. M. — CHVOSTOVA, V. V.: Vlijanije chroničeskogo oblučeniya Sr^{90} i vněšného gamma oblučeniya na citogenetičeskije izmeneniya u sel'skochozjajstvennyh kultur. Genetika, 8, 1972, č. 8, s. 52-59.
- KONZAK, C. F. — SINGLETON, W. R.: The effects of thermal neutron radiation on mutation of endosperm loci in maize. Proc. National Academy of Sciences U.S.A., 42, 1956, s. 78-84.

NATARJAN, A. T. — MARIC, M. M.: The time-intensity factor in dry seed irradiation. *Radiation Botany*, 1, 1961, s. 1-9.

NYBOM, N. — GUSTAFSSON, A. — GRANHALL, I. — EHRENBERG, L.: The genetic effects of chronic gamma irradiation on barley. *Hereditas*, 42, 1956, s. 74-84.

SMITH, H. H. — BATEMAN, J. L. — QUASTLER, H. — ROSSI, H. H.: RBE of monoenergetic fast neutrons: Cytogenetic effects in maize. In: *Biological effects of neutron and proton irradiation*, Vienna, 1964, s. 223-248.

STADLER, L. J.: The experimental modification of heredity in crop plants. I. Induced chromosomal irregularities. *Scientific Agriculture*, 11, 1931, s. 557-572.

TANAKA, S.: Studies on recurrent irradiation of rice plants in their successive generations. In: *Gamma Field Symposia*, 1967, č. 6, s. 97-106.

TANAKA, S. — SEKIGUCHI, F.: Studies on effective irradiation techniques to induce mutations in rice. *Jap. J. Breed.*, 16, 1966, s. 40-45.

YAMAGUCHI, H.: Utilization of chronic irradiation in mutation breeding. *Jap. J. Gen.*, 44, 1969, Suppl. 1, s. 425-430.

YAMAKAWA, K. — SEKIGUCHI, F.: Radiation induced internal disbudding as a tool for enlarging mutation sectors. In: *Gamma Field Symposia*, č. 7, 1968, s. 19-39.

YAMASHITA, A.: Some aspects of radiosensitivity of crop plants. In: *Gamma Field Symposia*, 1964, č. 3, s. 91-110.

YAMASHITA, A.: Effects of acute and chronic gamma ray irradiation on growing barley plants. In: *Gamma Field Symposia*, 1964, č. 6, s. 71-95.

Došlo dne 18. 3. 1976

ЧЕРНЫ, Й. (Селекционная станция Ступице): Хроническое облучение растений — метод мутационной селекции. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (3): I-XVI.

Хроническое облучение растений на гамма-поле — один из методов радиационной селекции. Эффективность облучения зависит от размера дозы, интенсивности излучения и онтогенетического этапа облучаемых растений. В работе описан характер расщепления мутантов, полученных в результате такого облучения, в зависимости от этапа онтогенеза. Обсуждается отношение между радиочувствительностью интенсивно облучаемых семян и хронически облучаемых растений, приводятся соответствующие критические дозы облучений, сравниваются хроническое и интенсивное облучения семян.

радиационная селекция; гамма-поле; хроническое облучение; мутация

ČERNÝ, J. (Plant Breeding Station, Stupice): *Chronic Irradiation of Plants as a Method of Mutation Breeding*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (3): I-XVI.

Chronic irradiation of plants in the gamma field is one of the methods of radiation plant breeding. Effectivity of chronic irradiation of plants in the gamma field depends on the size of the dose applied, radiation intensity and ontogenetic stage of the irradiated plants. In the study the character of mutant segregation, obtained by chronic plant irradiation is described in dependence on the stage of ontogenetic development. The relationship between radiosensitivity of acutely irradiated seeds and that of chronically irradiated plants is assessed, the corresponding critical radiation doses and effectivity comparison of chronic plant irradiation with acute seed irradiation being also presented.

radiation breeding; gamma field; chronic irradiation; mutation

ČERNÝ, J. (Züchtungsstation, Stupice): *Chronische Bestrahlung der Pflanzen als Methode der Mutationszüchtung*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 13, 1977 (3): I-XVI.

Chronische Bestrahlung der Pflanzen auf dem Gamma-Feld ist eine der Methoden für Radiationspflanzenzüchtung. Die Wirkung der chronischen Bestrahlung der Pflanzen auf dem Gamma-Feld ist von der Größe der angewendeten Gabe, von der Strahlungsintensität und von der ontogenetischen Etappe der zu bestrahlenden Pflanzen abhängig. In der Verfassung wird der Spaltungscharakter bei den durch

chronische Bestrahlung der Pflanzen gewonnenen Mutanten beschrieben in Abhängigkeit von der Etappe der ontogenetischen Entwicklung. Es wird die Beziehung zwischen der Radioempfindlichkeit der akut bestrahlten Samen und der Radioempfindlichkeit der chronisch bestrahlten Pflanzen beschrieben, einschließlich Angabe der entsprechenden kritischen Bestrahlungsgaben und des Wirkungsvergleiches bei chronischer Bestrahlung der Pflanzen und bei akuter Bestrahlung der Samen.

Radiationszüchtung; Gamma-Feld; chronische Bestrahlung; Mutation

Adresa autora:

Ing. Jiří Černý, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž — Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 p. Sibiřina, okres Praha - východ

Soják Š.: Vplyv 2-izopropoxyfenyl-N-metyl-N-nitrózokarbamátu na jačmeň	223
Šašek A., Černý J.: Zastoupení základních bílkovinných frakcí tritikale	231
Šebesta J.: Dědičnost vertikální rezistence ovsa odrůd 'Dodge' a 'Garland' ke rzi travní (<i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. <i>avenae</i> Erikss. et Henn.) ve střední Evropě	239
Vondráček J., Kloutvor J.: Náchylnost potomstva odrůd hrušní ke strupovitosti (<i>Venturia pirina</i> Aderh.)	245
Dubovský J., Huszár J.: Charakteristika poľnej rezistencie voči múčnatke tabakovej u niektorých odrůd tabaku	251
Zadina J.: Přecitlivělost brambor k A viru bramboru a možnost jejího šlechtitelského využití	259
Novotná I.: Klíčivost a energie klíčení u volně opylených a autogamizovaných klonů macešek (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS)	265
Novotná I.: Vliv způsobu opylení na klíčivost semen a životaschopnost rostlin macešek (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS)	275
Rovenská B.: Anatomičká stavba vyvíjející se a zralé hlízy bramboru (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	283

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Rovenská B.: Kořeny v embryu obilky tritikale	289
---	-----

AKTUALITY

Foltýn J.: Kompenzační momenty u obilovin	293
---	-----

RECENZE

Tupý J.: Aplikované a základní aspekty kultury rostlinných buněk, tkání a orgánů	230
Nedbálková B.: Pokrok v botanice — 38. díl	264
Tupý J.: Opylovací mechanismy, rozmnožování a šlechtění rostlin	274
Kučera J.: Nové vydání Genetického a cytogenetického slovníku	292

СОДЕРЖАНИЕ

Со́як Ш.: Влияние 2-изопропокси́фенил-N-метил-N-нитрозокарба́мата на я́чмень	228
Ша́шек А., Че́рный Я.: Содержание основных белковых фракций тритикале	238
Шебеста Я.: Наследственность вертикальной устойчивости овса сортов 'Додже' и 'Гарланд' к линейной ржавчине (<i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. <i>avenae</i> Erikss. et Henn.) в средней Европе	244
Вондрачек Я., Клутвор Я.: Восприимчивость потомства грушевых культур к парше (<i>Venturia pirina</i> Aderh.)	249
Дубовский Я., Гусзар Я.: Характеристика полевой устойчивости к мучнистой росе у некоторых сортов табака	257
За́дина Я.: Сверчувствительность картофеля к вирусу А и возможность ее селекционного использования	262
Новотна И.: Всхожесть и энергия всхожести свободно опыленных и автогамных анютиных глазок (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS)	272
Новотна И.: Влияние способа опыления на прорастаемость семян и жизнеспособность растений анютиных глазок (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS)	282
Ровенска Б.: Анатомическое строение развивающихся и спелых клубней картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	286

CONTENTS

Soják Š.: The Effect of 2-isopropoxyphenyl-N-methyl-N-nitrosocarbamate on Barley	229
Šašek A., Černý J.: Proportions of Basic Protein Fractions in Triticale	238
Šebesta J.: The Inheritance of the Vertical Resistance of the 'Dodge' and 'Garland' Oat Varieties to Stem Rust (<i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. <i>avenae</i> Erikss. et Henn.) in Central Europe	244
Vondráček J., Kloutvor J.: Susceptibility of the Progeny of Pear Cultivars to Pear Scab (<i>Venturia pirina</i> Aderh.)	249
Dubovský J., Huszár J.: Characteristics of Field Resistance of <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. in Some Tobacco Varieties	258
Zadina J.: The Hypersensitivity of Potatoes to Virus A and the Possibility of its Use in Breeding	263
Novotná I.: Germinating Capacity and Germination Energy in Open-Pollinated and Autogamic Pansies (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS)	272
Novotná I.: The Effect of Different Pollination on Seed Germination and Viability of Pansy (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS) Plants	282
Rovenská B.: The Anatomic Structure of the Developing and Ripe Tuber of Potato (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	287

INHALT

Soják Š.: Einfluß von 2-isopropoxyphenyl-N-Methyl-N-Nitrosokarbamat auf Gerste	229
Šašek A., Černý J.: Vertretung der Grundfraktionen der Eiweißstoffe bei Triticale	238
Šebesta J.: Erbllichkeit der vertikalen Resistenz bei Hafer der Sorten 'Dodge' und 'Garland' gegen Schwarzrost (<i>Puccinia graminis</i> Pers. f. sp. <i>avenae</i> Erikss. et Henn.) in Mitteleuropa (E)	244
Vondráček J., Kloutvor J.: Anfälligkeit der Nachkommenschaft von Birnenkultivaren gegen Birnenschorf (<i>Venturia pirina</i> Aderh.)	250
Dubovský J., Huszár J.: Charakteristik der Feldresistenz gegen Echten Mehltau bei einigen Tabaksorten	258
Zadina J.: Überempfindlichkeit der Kartoffeln zum Virus A und Möglichkeit ihrer züchterischen Nutzung	263
Novotná I.: Keimfähigkeit und Keimenergie bei frei bestäubten und autogamisierten Gartenstiefmütterchen (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS)	273
Novotná I.: Einfluß der Befruchtungsart auf die Keimfähigkeit der Samen und Lebensfähigkeit der Pflanzen von Gartenstiefmütterchen (<i>Viola wittrockiana</i> GAMS) (E)	282
Rovenská B.: Anatomischer Bau der sich entwickelnden und reifen Kartoffelknolle (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	288



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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.