

VĚDECKÝ ČASOPIS



SBORNÍK ÚVTIZ

Genetika a šlechtění

1874/80



1

ROČNÍK 15 (LII)
PRAHA
LEDEN 1979
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚLSTVÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1979

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

Научный журнал Сborník ÚVTIZ публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области защиты растений, генетики и селекции, мелиорации, социологии сельского хозяйства. Выход в свет ежемесячно. Работы по тематике генетики и селекции выходят в 4 номерах в год, обозначенных Сborník ÚVTIZ – GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ. 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.

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1000858701

Padesátiny prof. ing. Antona Kováčka, DrSc.

Na sklonku minulého roku se dožil významného životního jubilea prof. ing. Anton Kováček, DrSc., člen korespondent ČSAV, předseda redakční rady našeho časopisu od jeho založení až do dnešní doby.

Narodil se 15. 12. 1928 v Bohúnově ve středním Slovensku, vystudoval gymnázium v Tisovci a v r. 1953 absolvoval Vysokou školu zemědělskou v Nitře, kde působil jeden rok jako řádný asistent na katedře botaniky.

V letech 1954 až 1957 byl jedním z prvních řádných aspirantů, studujících ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni obor genetiky a šlechtění rostlin. Kandidátskou disertací, pojednávající o možnosti využití heterozy u slunečnice, obhájil koncem r. 1957 a stal se vědeckým pracovníkem oddělení genetiky VÚRV. Kromě výzkumu biologie a genetiky slunečnice pracoval a nově poznatky publikoval i z oblasti biologie kvetení a oplození u pšenice a kukuřice.

V r. 1963 byl jmenován vedoucím oddělení genetiky a šlechtění a v r. 1964 vedoucím sektoru genetiky a šlechtění VÚRV.

Od počátku roku 1969 byl po konkursním řízení jmenován ředitelem Ústavu genetiky a šlechtění a od 1. 10. 1970 zastává funkci ředitele VÚRV. V r. 1973 mu byla po úspěšné obhajobě disertační práce udělena vědecká hodnost doktora zemědělských a lesnických věd. V r. 1974 byl zvolen členem korespondentem Československé akademie věd.

V průběhu své více než 25leté vědecké činnosti zpracoval 16 závěrečných zpráv a publikoval více než 200 vědeckých, odborných i populárně-odborných prací, z toho přes 100 prací původních, zveřejněných v našich i zahraničních vědeckých časopisech. Ze stěžejních poznatků, kterými obohatil vědecké poznání, z nichž většina má i praktický význam, nutno vyjmenovat práce přispívající k hlubším poznatkům o heterozii obecně a speciálně u slunečnice, práce o pylové sterilitě i funkční samčí sterilitě u této plodiny, práce o biologii oplození pšenice, umožňující podstatně zvýšit procento oplozených vajíček při umělém opylení i práce o partenogenezi u kukuřice, umožňující urychlit šlechtění homozygotních samoopylených linií této plodiny pomocí haploidů. Značnou pozornost věnoval v letech 1963 až 1971 vlivu světla o různé vlnové délce na ontogenezi krátkodenních rostlin a ještě předtím i vlivu gama záření na vznik mutant u řady druhů kulturních rostlin.

Prof. ing. Anton Kováček, DrSc., je příkladem vědeckého pracovníka naší doby, který kromě vlastní vědecké a z titulu funkce vedoucího pracovníka i organizátorské práce nezanedbává práci spojenou s výkonem společensko-politických funkcí.

Od r. 1946 do r. 1957 pracoval ve školských organizacích ČSM, ve VÚRV jako předseda výboru ČSM, později vykonával funkci předsedu ZV ROH a v letech 1962—1963 byl předsedou, v letech 1970—1971 členem výboru ZO KSČ a od r. 1971 doposud je aktivistou ÚV KSČ.

S jeho jménem je spojen i dobrý zvuk, který má naše zemědělská věda, především rostlinná genetika v zahraničí, zejména v zemích RVHP. Jako zmocněnec ČSSR v radě zmocněnců pro mezinárodně koordinovaný výzkum a řešení problému „Teoretické základny šlechtění vysoce výkonných a jakostních odrůd obilovin“ rozvinul od r. 1971 širokou spolupráci se všemi vědeckými institucemi, které v zemích RVHP na tomto rozsáhlém problému spolupracují. Jako odborník na svém místě se několikrát osvědčil i jako specialista, pomáhající v méně vyspělých zemích řešit aktuální problémy z oblasti rostlinné výroby. V r. 1959 působil pět měsíců v Afganistánu, v r. 1963 a 1974 působil jako člen speciální zemědělské komise RVHP v Mongolské lidové republice a v letech 1965 až 1968 pracoval jako specialista — expert v oboru genetiky a šlechtění technických plodin ve Výzkumném ústavu zemědělském v Tunisku.

V nedávné minulosti (v r. 1978) byl požádán Evropským ústředím FAO v Římě, aby koordinoval evropský program subsektu pro aplikovanou genetiku slunečnice.

Výčet jeho tvůrčí činnosti by nebyl úplný, kdybychom se nezmínili o jeho práci pedagogické, zaměřené na výchovu zemědělských odborníků a vědeckých pracovníků. Od roku 1964 do dnešní doby byl školitelem devíti aspirantů, z nich šest již obhájilo disertaci a získalo hodnost kandidáta zemědělsko-lesnických věd. Od r. 1972 působí jako předseda komise ČSAV pro obhajoby kandidátských disertačních prací v oboru speciální produkce rostlinná. Jako externí školitel univerzity v Havaně vyškolil pro kubánský zemědělský výzkum dva řádné aspiranty.

Mnoho úsilí věnoval a věnuje i výchově studentů vysokých zemědělských škol. V roce 1964 po obhajobě habilitační práce byl jmenován docentem pro obor šlechtění rostlin na Vysoké škole zemědělské v Praze a na téže škole po jmenování řádným profesorem vede od r. 1975 katedru biologických základů rostlinné výroby. Kromě toho, po absolvování dvouletého postgraduálního kursu světového zemědělství v r. 1963, přednáší a předsedá II. státním zkouškám na Institutu tropického a subtropického zemědělství při VŠZ v Praze.

Jako ředitel VÚRV iniciativně rozpracoval a uvedl v život koncepci spolupráce ústavu s praxí v souladu se závěry XIV. a XV. sjezdu KSČ. V současné době VÚRV v působnosti své činnosti, tj. na úseku výživy rostlin a zúrodnování půd, ochrany rostlin i volby nejvýkonnějších odrůd včetně nových poznatků, souvisejících s problematikou koncentrace a specializace zemědělských závodů a ochrany životního prostředí, předává přímo praxi své nové poznatky na základě dohod s krajskými i okresními zemědělskými správami i vedením některých oborových podniků a vedením vybraných JZD. Kromě toho řada specialistů VÚRV spolupracuje s VHJ Oseva, Slovosivo a Sempra.

Po ustavení ČSAZ byl předsednictvem tohoto vrcholného vědeckého orgánu pro zemědělství, výživu a lesnictví jmenován předsedou odboru rostlinné výroby, v jehož rámci působí 12 komisí a subkomisí, sdružujících téměř 40 % vědecko-výzkumné a vývojové základny obou národních ministerstev v ČSSR.

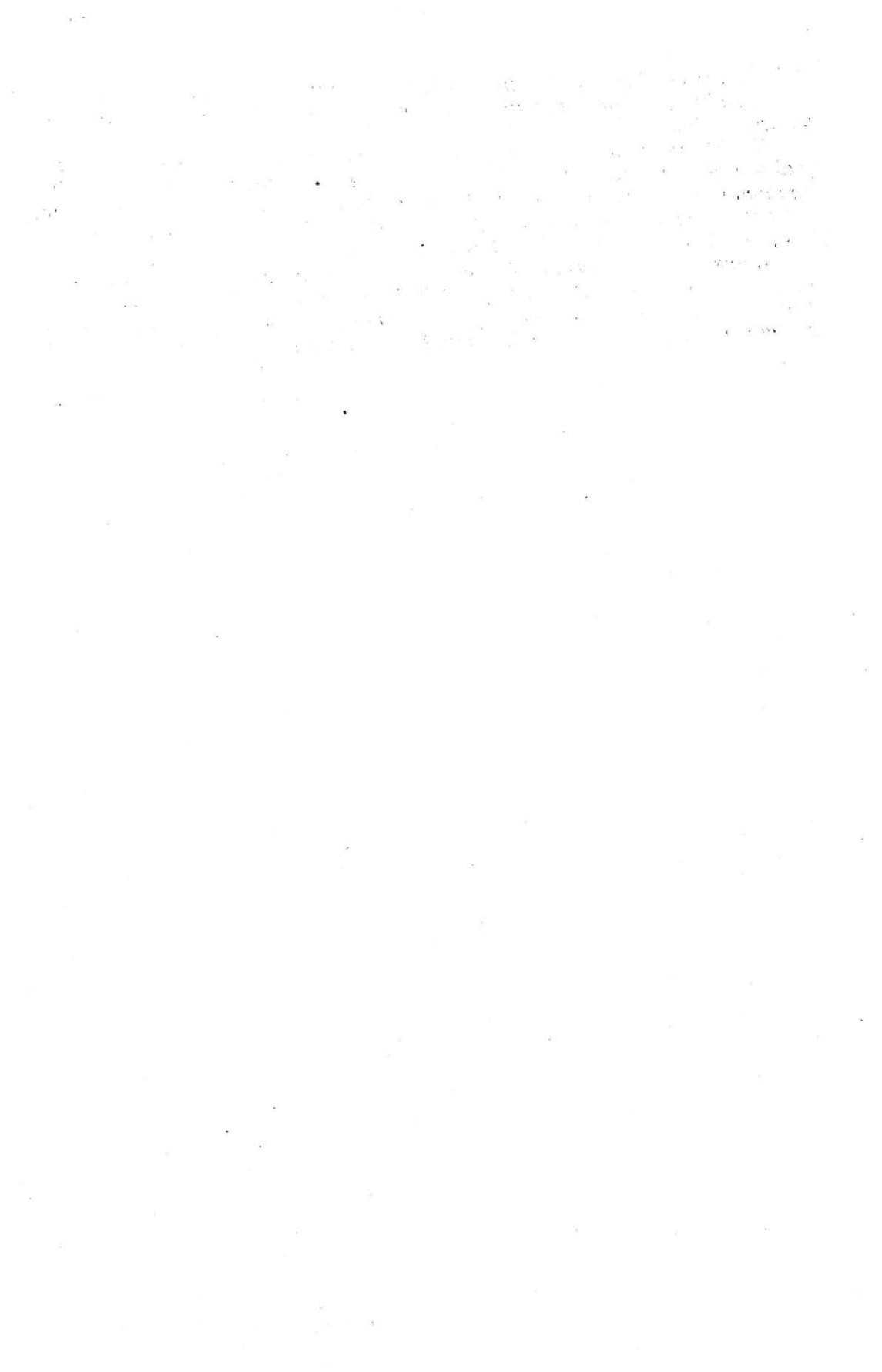
Za celou svou vyčerpávající plodnou a bohatě rozvětvenou činnost, vykonávanou s mimořádným vypětím sil, nadšením a politickým rozhledem byl prof. A. Kováčik, DrSc., mnohokrát vyznamenán státními i politickými orgány. Je nositelem státního vyznamenání „Za vynikající

práci“, nositel titulu „Vynikající pracovník ministerstva zemědělství a výživy“, řady pamětních medailí a diplomů a majitelem zlaté plakety Univerzity v Havaně.

U příležitosti jeho padesátých narozenin byl vyznamenán stříbrnou plakétou Řehoře Mendela, udělenou mu předsednictvem ČSAV, rezortním vyznamenáním ministra zemědělství a výživy ČSR, pamětním listem ÚV KSČ a pamětní medailí OV KSČ v Praze 6, jakož i stříbrnou plakétou ČSAZ za zásluhy o rozvoj zemědělských věd.

Redakční rada našeho časopisu přeje svému předsedovi, prof. ing. A. Kováčikovi, DrSc., aby ještě dlouho v plné svěžesti svých tvůrčích sil a v dobré pracovní i osobní pohodě rozvíjel náš vědní obor a pracoval k prospěchu socialistického zemědělství.

Ing. V. Martinek, CSc.



MOŽNOSTI ZVÝŠENÍ FREKVENCE MUTACÍ U JABLONĚ ODRŮDY 'WEALTHY' PO OZÁŘENÍ GAMA PAPRSKY

J. Blažek, J. Kloutvor, J. Vondráček, F. Paprštejn

BLAŽEK, J. — KLOUTVOR, J. — VONDRÁČEK, J. — PAPRŠTEIN, F. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy; Šlechtitelská stanice, Těchobuzice): *Možnosti zvýšení frekvence mutací u jabloně odrůdy 'Wealthy' po ozáření gama paprsky*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 5-14.

Zimní rouby odrůdy 'Wealthy' byly ve dvou termínech jednorázově ošetřeny gama zářením v dávkách od 3360 do 8400 rad. Újem roubů v dávkách nad 5000 rad byl velmi nízký. Výhony vzniklé z ozářených roubů byly dále sledovány ve čtyřech variantách různého rozmnožování. V jedné z nich byl po vyslepení pupenů indukovan růst z hlubších histogenních vrstev. Podle opakovaných změn plodů byly zjišťovány frekvence 21 typu mutací, přičemž byl odhadován jejich podíl na roubu a chimerický charakter. Frekvence mutací byla nejvíce ovlivněna dávkou. Zvětšením dávky o 840 rad bylo získáno asi o 25 % více mutací. Frekvence mutací byla dále výrazně zvětšena pozdějším termínem ozařování (na začátku vegetace) a po vyslepení oček. Pokud jde o typ mutací, měly naprostou převahu negativní změny, především různé stupně zhranatení plodů a menší rozšíření krycí barvy plodů.

gama záření; jablono; mutace; dávky; rozmnožování

K indukci somatických mutací může dojít v poměrně značném počtu buněk části rostliny ošetřené zářením. Mnohé z nich se dále dělí a dávají v růstovém vrcholu vznik geneticky změněným více nebo méně úzkým sektorům — vznikají tzv. sektoriální chiméry. Původní pletiva však zpravidla tyto sektory následkem intrasomatické selekce přerostou, takže se navenek ani neprojeví. Pouze vzácně se indukovaná mutace vyskytne v centrální části růstového vrcholu nebo v místě sektoru vznikne postranní očko, které se dále vyvíjí v geneticky změněnou větev (Nybom, 1961).

Celá řada autorů, jako např. Bauer (1957), Zwintzscher (1959) a Nybom (1961), doporučuje seřezávání výhonů vzniklých z ozářených oček, aby další růst pokračoval z postranních oček, kde je nejvíce genetických změn. Podle výsledků práce Bauera (1957) u černého rybízu, vykazovaly primární výhony (výhony vzniklé z ozářených oček) pouze velmi vzácně nějaké mutační změny. Jestliže však výhony byly seříznuty na původní ozářené dřevo, určitá část nově vzniklých výhonů byla mutačně změněna. Tento autor proto pět let seřezával výhony a rouboval je na jiné rostliny. Výsledkem byla izolace 324 mutantů z původně ozářených 343 výhonů.

Dělící se meristematické buňky se v růstových vrcholech jabloně diferencují nejméně do tří histogenních (zárodečných) vrstev. Proto se ve většině případů buňka nesoucí indukovanou změnu dále dělí jen v rámci jedné z těchto vrstev a dochází ke vzniku tzv. periklinální chiméry, nebo ještě častěji meriklinální chiméry v případech, že se netýká celé osy, nýbrž jen určitého jejího sektoru (Pratt,

1960; Nybom a Koch, 1965). Pratt (1967) a Lapins a Hough (1970) zjistili, že hlubší histogenní vrstvy jsou mnohem citlivější na ozařování. Proto je možné očekávat, že v těchto vrstvách vzniká i větší počet mutací, které se však zpravidla fenotypově neprojevují.

Lapins et al. (1969) izolovali nejvíce mutací při ozařování „aktivních“ pupenů získaných urychlením zimních roubů. Tito autoři došli k závěru, že podmínky podmiňující pomalé buněčné dělení a pomalé „uzdravení“ (jež převládají u oček v dormaci), jsou nepříznivé pro indukci mutací. Jejich práce dává rovněž odpověď na otázku, která zóna výhonu vzniklého z ozařovaného oka přináší největší frekvenci mutací. Zjistili, že nejvíce mutací vzniká v zóně nejmladších listových primordií, které u jabloní zpravidla odpovídají 5.–10. oku vzniklého výhonu. Poloha citlivé zóny se však značně liší v závislosti na výši dávky. V práci byl zároveň prokázán vliv výše dávky na frekvenci mutací.

Z výše uvedených zjištění je zřejmé, že frekvenci mutací je možné výrazně ovlivnit dobou ozařování, dávkou a způsobem rozmnožování ozařovaného materiálu. Proto cílem naší práce bylo ověření vlivu těchto faktorů.

MATERIÁL A METODY

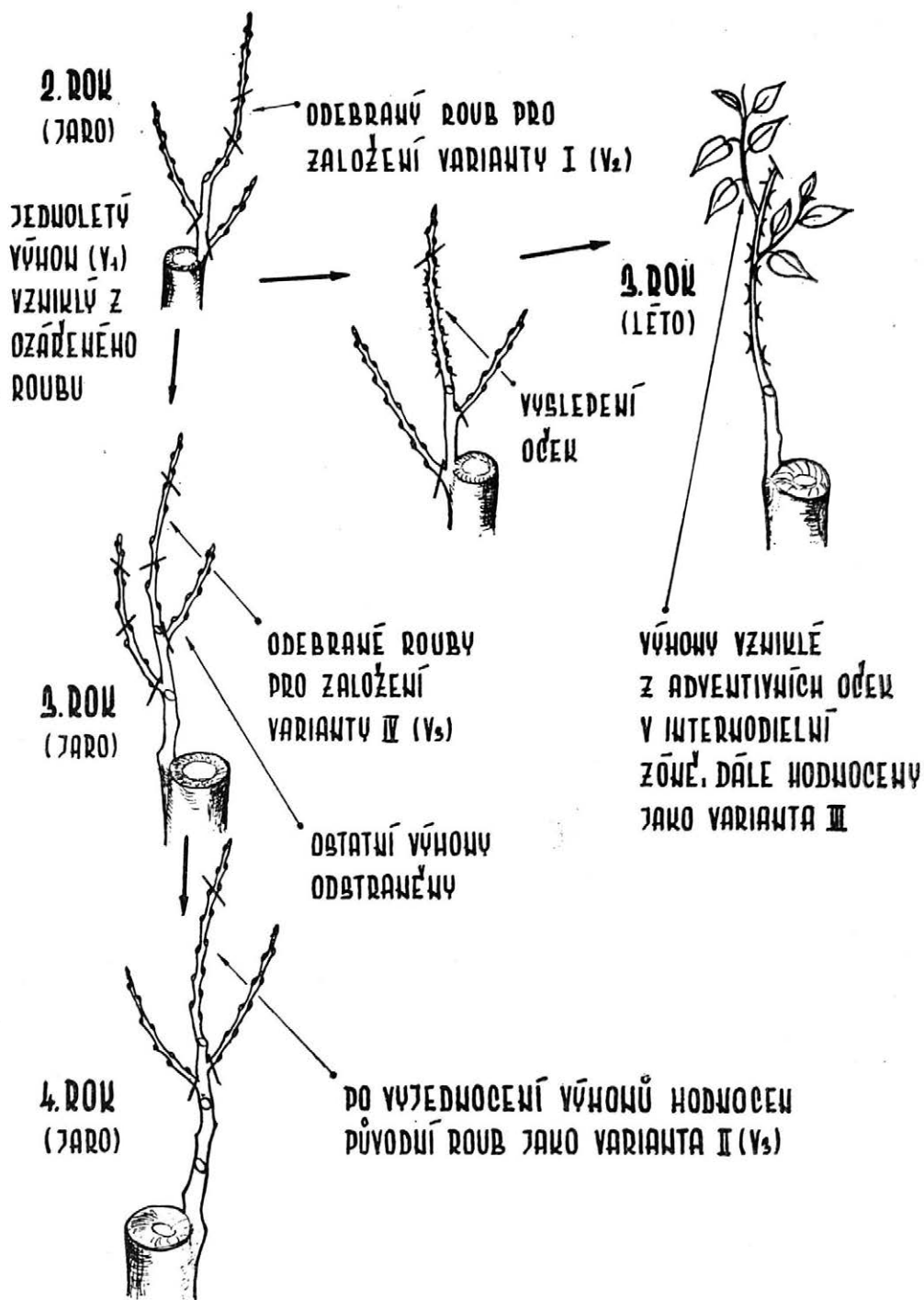
K pokusu jsme použili jablono odrůdy 'Wealthy'. Zimní rouby jsme ozařovali ve dvou termínech v gamacelu zdrojem záření Co^{60} o intenzitě cca $100 R s^{-1}$. Pro první termín ozařování jsme rouby odebírali 3. prosince, ozařovali 15. prosince dávkami 4200, 5880 a 8400 rad a naštěpovali ve dnech 9. až 18. března. Pro druhý termín ozařování jsme rouby odebírali 2. února, ozařovali 11. března dávkami 3360, 4200, 5040, 5880, 6720, 7560 a 8400 rad a naštěpovali ve dnech 14. až 20. dubna v době začátku rašení jabloňových pupenů.

Od každé varianty termínu ozařování a dávky jsme původně ozařovali a naštěpovali 10 roubů. Přeroubovali jsme sedmileté zákrsy (na podnoži M9) odrůd 'Boikovo', 'Laxton Superb', 'Matčino' a 'Baumanova reneta', které rok předem byly silně zmlazeny. Rostoucí rouby jsme dále aplikací řezu a rozroubováním upravili do čtyř variant (pěstební zásahy – viz obr. 1):

- I. Rozroubováním primárních výhonů vzniklých z ozařovaných oček [1. vegetační generace po ozáření „V1“ podle terminologie Lapinse et al. (1969)]. Z každého výhonu jsme použili jeden roub odpovídající nejčastěji úseku 4. až 6. oka. Robování za kůru jsme dělali v dubnu na sousedních stromech stejné parcely. V dalším roce jsme výhony vyjednotili, ponechali jsme pouze výhon z jednoho pupenu. Rouby hodnocené v plodnosti odpovídali 2. vegetativní generaci po ozáření (V2).
- II. U původních ozařovaných roubů jsme ve dvou letech po sobě výhony zkrátili na 2 až 3 oka (odebrané další části jsme použili pro založení varianty I a IV). Po vyjednocení výhonů na jaře čtvrtého roku jsme ponechali pro další hodnocení prakticky 3. vegetativní generaci po ozáření (V3).
- III. Výhony z původních ozařovaných roubů jsme na začátku druhého roku zkrátili na 2–3 oka (jako u předchozí varianty), avšak v dalším roce jsme je zkrátili jen na délku 20 cm a veškeré pupeny na nich vyslepili. Pro další hodnocení jsme ponechali jen výhony, které vznikly z adventivních oček v prostoru internodií. Hodnocené rouby potom odpovídaly generaci V3, ale rostly z oček diferencovaných v hlubších histogenních vrstvách.
- IV. Rozroubování výhonů druhé vegetativní generace po ozáření. Z každého výhonu jsme opět použili jeden roub odpovídající úseku 4. až 6. oka. Část hodnocená v plodnosti opět odpovídala V3.

Přehled rostoucích roubů podle použitých pokusných variant je uveden v tab. I. Rouby jsme hodnotili po vstupu do plodnosti obvykle 7–8 let. Jednotlivé plody jsme při sklizni vždy pravidelně prohlíželi. Každou odchylku od typu dané odrůdy jsme zaznamenali a větev nebo její část označili jmenovkou. V každém roce jsme použili pro označování jinou barvu jmenovek. Pomocí jmenovek jsme kódovali i typ zjištěných změn. V některých letech jsme většinu změněných plodů hodnotili organolepticky spolu se vzorky odebranými z kontrolních roubů.

Za mutaci jsme považovali každou změnu, která se vyskytovala ve stejné části rouby, alespoň ve třech letech hodnocení a v ostatních letech nebyla možnost její existence vyloučena. Výjimečně, kde se bezpochyby jednalo o zřetelnou mutaci (velmi rzivé, silně hranaté nebo celočervené plody) byla za mutaci považována



1. Schéma variant pokusu — Variants of the experiment

I. Přehled pokusných variant s počty sledovaných rouků a nalezených mutací —
A survey of the test variants with the numbers of grafts studied and numbers of mutations found

Dávka (v rad)	Pěstitelský zásah	Počet hodnoce- ných rouků ⁺	Počet mutací	Počet mutací na 100 rouků
0	—	18	3	17
3360	I	15	17	113
	II	5	5	100
	III	5	6	120
	IV	19	16	84
4200	I	17 (6)	21	124
	II	8 (4)	9	112
	III	8 (3)	15	188
	IV	27 (9)	29	107
5040	I	1	1	100
	III	3	5	167
5880	I	4 (2)	9	225
	III	3 (1)	6	200
	IV	1	3	300
8400	I	1	2	200
	III	1	6	600
Celkem ozařované	—	118 (25)	150	112

+ V závorce je uveden počet rouků ozařovaných v prvním termínu

i změna, kterou jsme našli dvakrát nebo jen jednou. U každé mutace jsme podle polohy jmenovek odhadovali její procentuální podíl na celém roubu, zpravidla s přesností na 5–10 %. Pokud se v označené části roubu vyskytovaly vedle změněných plodů i plody normální, považovali jsme mutaci za zjevně chimerickou. Jakmile došlo ke změně plodů ve více znacích současně (např. hranaté a celočervené plody), považovali jsme změnu každého znaku za samostatnou mutaci.

Rozdíly mezi jednotlivými variantami jsme statisticky ověřovali χ^2 testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Újem rouků ozářených většími dávkami než 4200 rad byl velmi nízký. Z celkového počtu 30 rouků ozářených dávkami 7560 a 8400 rad rostl pouze jeden rouk (tab. I). V případě prvního termínu ozařování byly v době roubování na roubech již zřetelné známky radiačního poškození a pokud tyto rouby rostly, vyznačovaly se během první vegetace velmi slabým růstem. Několik rouků jsme museli později vyřadit (zvláště slabé rouby ozářené dávkami 5040 a 5880 rad) v důsledku napadení rakovinou.

Současně s nalezením mutace jsme zjišťovali její podíl na roubu (tab. II). Dále jsme podle podílu zmutovaných plodů posuzovali chimerický charakter mutace. Tam, kde byly všechny plody změněny, považovali jsme tuto mutaci za zjevně nechimerickou. Toto rozdělení je však nutné považovat jen za pracovní, protože i většina těchto mutací měla v podstatě chimerický charakter, jako např. sektoriální změny barvy, rzivost a další. V případě zjevně chimerických mutací jsme nezjistili mezi pokusnými variantami žádný rozdíl v podílech zmutovaných plodů. U většiny variant se průměrný podíl zmutovaných plodů (ve zmutované části roubu) pohyboval kolem 35 %, i když variabilita v jednotlivých případech byla značná (od 5 do 95 %).

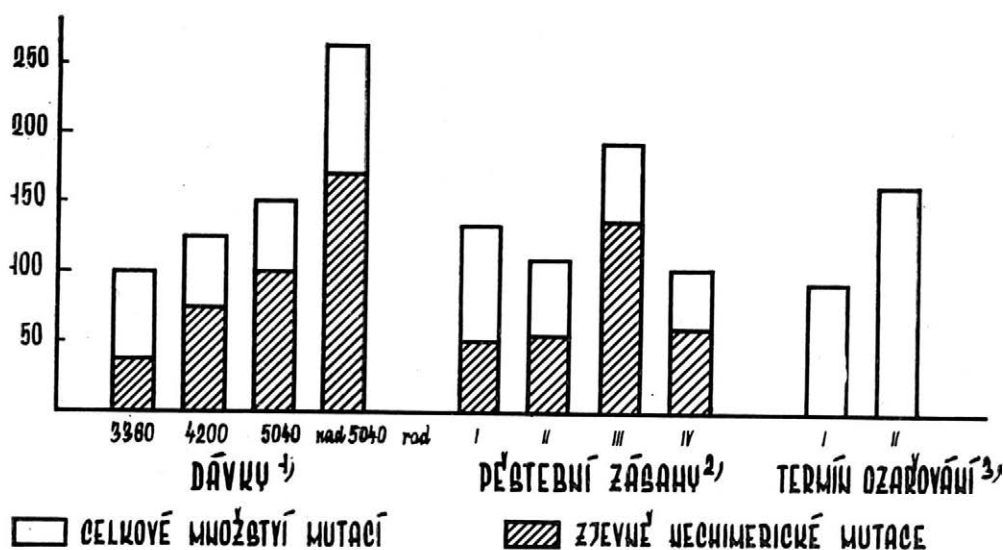
VLIV DÁVKY

Frekvence mutací se měnila v závislosti na výši dávky velmi výrazně (obr. 2). I přes malé počty hodnocených roubů ve vyšších dávkách jsme

II. Celkový přehled nalezených mutací — An over-all survey of the mutations found

Typ mutace	Počet	Procento zjevně nechimerických mutací ⁺	Průměrný procentuální podíl mutace na roubu
Mírné zhranatění plodů v zóně kalicha (obr. 4)	29	10	63
Výrazně zhranatělé plody	21	52	46
Menší rozšíření krycí barvy	17	71	29
Menší velikost plodů (pod 80 g)	10	80	45
Delší uchovatelnost plodů	10	80	30
Rzivé mramorování plodů	9	44	43
Výrazně zhranatělá kališní strana (obr. 4)	9	33	47
Hrbolky kolem kalicha	8	62	40
Větší velikost plodů (nad 200 g)	6	67	48
Výskyt širších sektorů intenzivní krycí barvy	6	33	39
Extrémně zhranatělé plody	5	80	66
Plody s velmi intenzivní rozmytou krycí barvou	4	75	46
Protáhlý tvar plodů (obr. 3)	4	25	40
Intenzivní výskyt rzivosti na plodech	4	25	48
Kyselá chuť dužniny	2	100	35
Dřívější stromová zralost plodů	2	0	70
Výskyt sektorů na plodech bez krycí barvy	2	50	31
Souvislá rozmytá barva po celém plodu	2	0	15
Komplexní změna barvy tvaru a chuti plodů	1	0	50
Komplexní změna barvy a chuti plodů	1	0	20
Pravidelná vyšší násada plodů	1	100	20

⁺ Do této skupiny byly zařazeny ty případy, kde byly všechny plody nositeli dané mutace



2. Frekvence mutací v jednotlivých pokusných variantách po přepočtu na 100 roubů
— Mutation frequencies in the variants of the experiment after conversion per 100 grafts

- 1) Statisticky významný rozdíl na hladině $P = 0,001$
- 2) Varianta III se významně liší od ostatních při $P = 0,01$
- 3) Statisticky významný rozdíl na hladině $P = 0,05$

prokázali vysokou statistickou významnost vlivu dávky. Růst frekvence mutací se zvyšující se dávkou je dokonce poněkud vyšší, než bylo zjištěno v práci Lapinse et al. (1969). Z obr. 2 je patrný i určitý vliv výše dávky na chimerický charakter mutací. Se zvětšující se dávkou se zvyšuje podíl zjevně nechimerických mutací. Nebylo však možné prokázat statistickou významnost této tendence. Z podrobného rozboru rovněž neplynul vliv výše dávky na spektrum mutací.

VLIV PĚSTEBNÍCH ZÁSAHŮ

Z hlediska rozdílného vývinu listových primordií v době ozařování by se měla výrazně lišit varianta I (rozroubovaný úsek 4.—6. pupene odpovídal v době ozařování mladším a méně vyvinutým primordiím) od variant II a IV, které byly rozmnoženy z bazálních pupenů vzniklých ze starších primordií. Skutečný rozdíl ve frekvenci mutací mezi těmito variantami byl malý a statisticky nevýznamný. V průměru rozroubování pupenů odpovídajících 4.—6. primordiu (var. I) mělo za následek větší výtěžek mutací.

Údaje tab. I potvrzují údaje Lapinse et al. (1969) (bohužel statisticky nevýznamně), pokud jde o vliv výše dávky na polohu primordií nejefektivněji zasažených ozařováním. Převaha varianty I byla relativně nejvyšší po ošetření dávkou 3360 rad, po ošetření dávkou 4200 rad byl rozdíl již nepatrný a naopak v dávkách nad 5040 rad poskytla více mu-

tací (bohužel při malém počtu roubů) varianta IV. Vyplývalo by z toho v souladu se zjištěním Lapinse et al. (1969), že při vyšších dávkách ozařování je největší frekvence mutací po rozmnožení oček odpovídajících nejstarším listovým primordiím v době ozařování.

Statisticky významné výrazné zvětšení frekvence mutací jsme prokázali u varianty III, která sice byla odvozena od nejstarších listových primordií, avšak byla diferencována v hlubších histogenních vrstvách. Indukcí růstu z hlubších histogenních vrstev jsme dosáhli téměř o 50 % větší výtěžek mutací. Je to potvrzení předpokladu o větší radiocitlivosti hlubší histogenní vrstvy (Pratt, 1967; Lapins a Hough, 1970).

V pěstební variantě III jsme zjistili i větší podíl zjevně nechimerických mutací. Nejmenší podíl těchto mutací měla varianta I. Rozdíl mezi variantou I a ostatními variantami je možné vysvětlit nižším stupněm rozmnožení (V_2); u ostatních variant se jednalo o V_3 . Rozdíly v podílu zjevně nechimerických mutací nebylo opět možné prokázat statisticky.

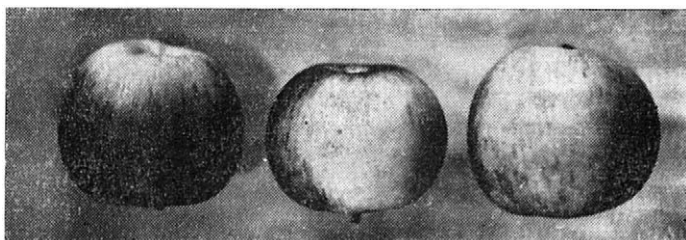
Pokud jde o vliv pěstebních zásahů na spektrum mutací, byla pozoruhodná jen skutečnost, že u III. varianty jsme našli 10 případů menšího rozšíření krycí barvy, kdežto ve zbývajících variantách (jenž měly několikanásobnou početní převahu) jen sedm.

VLIV TERMÍNU OZAŘOVÁNÍ

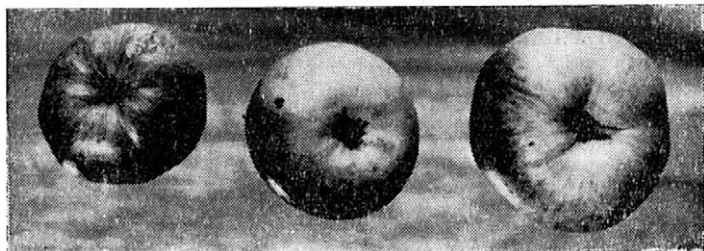
Pro porovnání jsme použili jen dávkové skupiny, ve kterých byly zastoupeny oba termíny (tab. I). Zjištěný rozdíl ve frekvenci mutací mezi termíny je značný, i když vzhledem k menšímu počtu roubů jsme prokázali statistickou významnost jen na hladině $P = 0,05$. Počet mutací byl větší ve druhém termínu, ve kterém měly ozářené rouby možnost se dále nepřetržitě vyvíjet. Toto zjištění potvrzuje i výsledky Lapinse et al. (1969). Delší přestávka mezi dobou ozařování a začátkem růstu roubů snižuje výtěžek mutací nepřímo i tím, že je menší újem roubů (Vondráček a Ullmann, 1963).

TYPY VZNIKAJÍCÍCH MUTACÍ

Přehled všech nalezených typů mutací s uvedením jejich počtu je uveden v tab. II. Naprostou převahu mají negativní změny, z nichž nejčastější byla hranatost, špatné vybarvení a menší velikost plodů. Všechny tyto změny zhoršovaly vzhled plodů (obr. 4). Naopak podíl pozitivních mutací byl menší než 15 %, přičemž většina z nich byla již evidentně znehodnocena současným výskytem negativní mutace. Vůbec nejčastější



3. Protáhlý tvar plodů (uprostřed kontrola) — Elongated shape of the fruit (middle: control)



4. Zhranatění plodů v zóně kalicha (vlevo mírně, uprostřed kontrola, vpravo výrazně) — Angularity of fruits in the calyx zone (left: slight, middle: control, right: pronounced)

změnou byl výskyt mírného zhranatění plodů v zóně kalicha (obr. 4) — celkem 29 případů. Vzhledem k tomu, že typ této změny byl ve dvou případech nalezen i u kontrolních roubov, je zřejmé, že odrůda 'Wealthy' (popř. jeho klon použitý pro pokus) má pro tuto změnu větší dispozici.

Podle procenta zjevně nechimerických mutací se jeví určitá souvislost mezi mírným zhranatěním plodů v zóně kalicha (10 %), výrazně zhranatělými plody (52 %) a extrémně zhranatělými plody (80 %), přičemž jejich frekvence má obrácené pořadí. Je pravděpodobné, že se v podstatě jedná o jeden typ mutace, lišící se podílem zmutovaných pletiv.

O průměrném procentuálním podílu mutace na roubu (tab. II) nelze zatím činit žádné závěry. Je zajímavé, že v tomto směru nebyly zjištěny žádné výrazné rozdíly mezi variantami pěstebních zásahů, které by zde mohly být očekávány.

Literatura

- BAUER, R.: The induction of vegetative mutations in *Ribes nigrum*. *Hereditas*, 43, 1957, s. 323-337.
- LAPINS, K. O. — HOUGH, L. F.: Effects of gamma rays on apple and peach leaf buds at different stages of development — II Injury to apical and axillary meristems and regeneration of shoot apices. *Radiat. Bot.*, 10, 1970, s. 59-68.
- LAPINS, K. O. — BAILEY, C. H. — HOUGH, L. F.: Effects of gamma rays on apple and peach leaf buds at different stages of development. I. Survival, growth and mutation frequencies. *Radiat. Bot.*, 9, 1969, s. 379-389.
- NYBOM, N.: The use of induced mutations for the improvement of vegetatively propagated plants. *Mutation and plant breeding*. NAS-NRC, 891, 1961, s. 252-294.
- NYBOM, N. — KOCH, A.: Induced mutations and breeding methods in vegetatively propagated plants. *Radiat. Bot.*, 5, Suppl., 1965, s. 661-678.
- PRATT, C.: Changes in structure of periclinal chromosomal chimera of apple following X-irradiation. *Nature*, 186, 1960, s. 255-256.
- PRATT, C.: Axillary buds in normal and irradiated apple and pear. *Radiat. Bot.*, 7, 1967, s. 113-122.
- VONDRÁČEK, J. — ULLMANN, J.: Primární účinky gama paprsků na jabloně. In: Vědecké práce ovocnářské. Výzkumný ústav ovocnářský v Holovousích, 1963, s. 197-211.
- ZWINTZSCHER, M.: Die Auslösung von Mutationen als Methode der Obstzüchtung: I. Die Isolierung von Mutanten in Anlehnung an primäre Veränderungen. *Züchter*, 25, 1955, s. 290-302.

Došlo dne 1. 4. 1977

БЛАЖЕК, Я. — КЛОУТВОР, Й. — ВОНДРАЧЕК, Й. — ПАПРШТЕЙН, Ф. (Научно-исследовательский институт плодового и селекций, Головоузы, Селекционная станция, Техобузице): *Возможности повышения частоты мутации у яблони сорта «Веалты» после облучения лучами гамма*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1): 5-14.

Зимние привои сорта 'Веалты' одноразово, в два срока, облучались лучами гамма в дозах от 3360 до 8400 р. Прививаемость привоев в дозах свыше 5000 р. была весьма низкой. Возникшие побеги после облучения привоев исследовались в дальнейшем в четырех вариантах разного размножения. В одном из них после устранения почек был индуцирован рост из более глубоких гистогенных слоев. Согласно повторяющихся изменений плодов определялись частоты 21 типа мутаций, причем оценивалась их доля на привое и химерический характер. На частоту мутаций больше всего влияла доза. Увеличением дозы на 840 р. было получено приблизительно на 25% больше мутаций. Частота мутаций также существенно увеличилась благодаря более позднему сроку облучения (в начале вегетации) и после устранения глазков. Что касается типа мутаций, наблюдались преимущественно отрицательные изменения, главным образом разные степени многогранности плодов и неравномерная интенсивность окраски плодов.

гамма облучения; яблонь; мутация; дозы; размножение

BLAŽEK, J. — KLOUTVOR, J. — VONDRÁČEK, J. — PAPRŠTEIN, F. (Fruit Research and Breeding Institute, Holovousy; Plant Breeding Station, Těchobuzice): *Possibilities of Increasing the Frequency of Mutations in the Apple Cultivar 'Wealthy' after Irradiation with Gamma Rays*. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1): 5-14.

The winter grafts of the 'Wealthy' cultivar were twice subjected to single treatments with gamma-radiation at doses from 3360 to 8400 rad. The taking rate was very low in the grafts that had been treated with doses higher than 5000 rad. The shoots from the irradiated grafts were further studied in four variants of different multiplication. In one of them, after blinding the buds, the growth was induced from deeper histogenic layers. The frequencies of 21 mutation types were determined according to repeated changes of fruits on the basis of the estimation of their proportions in the graft and their chimeric character. The irradiation dose exerted the strongest influence on the frequency of mutations. A dose increased by 840 rad produced a number of mutations higher by 25%. Further, the frequency of mutations was markedly augmented by a later irradiation term (at the beginning of vegetation) and by the blinding of the buds. As to the types of mutations, negative changes generally prevailed, particularly various degrees of fruit angularity and smaller distribution of the covering colour of the fruits.

gamma radiation; apple-tree; mutations; doses; multiplication

BLAŽEK, J. — KLOUTVOR, J. — VONDRÁČEK, J. — PAPRŠTEIN, F. (Forschung- und Züchtungsinstitut für Obstbau, Holovousy; Züchtungsstation Těchobuzice): *Möglichkeiten zum Anheben der Mutationen frequenz beim Apfelbaum der Sorte 'Wealthy' nach Bestrahlung mit Gamma-Strahlen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1): 5-14.

Winterpfropfreiser der Sorte 'Wealthy' wurden zu zwei Zeitpunkten einmalig mit Gamma-Strahlung in Gaben von 3360 bis 8400 rad behandelt. Das Anwachsen der Propfreiser war bei Gaben über 5000 rad sehr gering. Die von den behandelten Pfropfreisern entstandenen Triebe wurden weiterhin in vier Varianten unterschiedlicher Vermehrung untersucht. In einer von diesen Varianten wurde nach Abblinden der Knospen Wachstum vom tieferen histogenen Schichten induziert. Nach den wiederholten Fruchtveränderungen wurden Frequenzen von 21 Mutationstypen bestimmt, wobei ihr Anteil an dem Pfropfreis und der chimerische Charakter geschätzt wurden. Die Frequenz der Mutationen wurde am stärksten durch die Gabe beeinflusst. Durch Steigerung der Gabe um 840 rad wurden etwa um 25% mehr Mutationen gewonnen. Die Mutationenfrequenz wurde ferner merkbar durch den späteren Zeitpunkt der Bestrahlung (am Vegetationsanfang) und nach dem Abblinden der Augen angehoben. In Bezug auf den Mutationentyp waren negative

Veränderungen vollkommen überwiegend, vor allem unterschiedliche Grade des Eckigwerdens der Früchte und geringere Verbreitung der Deckfarbe bei den Früchten.

Gammastrahlung; Apfelbaum; Mutationen; Gaben; Vermehrung

Adresy autorů:

Ing. Jan Blažek, Josef Kloutvor, ing. František Paprštejn, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy, okr. Jičín

Ing. Jiří Vondráček, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský v Holovousích, Šlechtitelské stanice Těchobuzice, 411 42 p. Ploskovice, okr. Litoměřice

IN VITRO KULTURA EMBRYÍ MEZIDRUHOVÝCH HYBRIDŮ RODU BRASSICA

Z. Jakubková, E. Petrů

JAKUBKOVÁ, Z. — PETRŮ, E. (Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně; Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *In vitro kultura embryí mezidruhových hybridů rodu Brassica*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 15-20.

Pomocí kultur embryí *in vitro* byly získány z ne zcela vyzrálých semen mezidruhových hybridů *B. campestris* L. × *B. oleracea* L. a reciprokého křížení zdravé klíčící rostliny. Do živných půd použitých ke kultivaci hybridních embryí *in vitro* byly přidány některé regulátory růstu, které nepříznivě růst embryí neovlivňovaly.

křížení; klíčící rostliny; regulátory růstu; embryokultury

Srovnávací studium spontánně vzniklých a uměle indukovaných amfildiploidů v rámci rodu *Brassica* osvětlilo cytologickou příbuznost jednotlivých druhů tohoto rodu. Podrobný výzkum těchto vztahů se pak stal podnětem pro využití vzdálené hybridizace ve šlechtitelské práci a umožnil výběr vhodných partnerů pro křížení (Yarnell, 1956; McNaughton, 1963). Přestože všechny druhy rodu *Brassica* mohou být vzájemně kříženy, existují ve křížitelnosti velké rozdíly. Například křížení mezi dvěma významnými druhy, *Brassica campestris* L. a *B. oleracea* L., je velmi nesnadné, ač jsou to právě druhy zastoupené velkým počtem důležitých kulturních plodin sloužících jako olejniny, zeleniny i krmné plodiny. Využití hybridizace mezi subspeciemi a varietami uvedených druhů poskytuje šlechtitelům celou řadu možností pro získání nových kříženců, jež mohou mít pro zemědělství značný ekonomický význam.

Tak např. jako perspektivní výchozí materiál pro vyšlechtění jednoletých krmných košťálovin, které jsou praxí požadovány, jsou hybridní kombinace mezi listovými varietami krmných kapust (*B. oleracea* L.) s čínským a pekingským zelím (*B. campestris* L.). Nesnáz však spočívá v tom, že tato křížení přinášejí semena pouze ojediněle, nedokonale vyvinutá a špatně klíčivá. Tyto ztráty lze do určité míry omezit kultivací hybridních embryí *in vitro*, což bylo účelem této práce.

MATERIÁL A METODY

Pro vzdálené křížení druhů *B. oleracea* L. × *B. campestris* L. jsme zvolili jako matku tetraploidní kadeřávek odrůdy 'Halbhoher Mooskrauser' (4n = 36) — *B. oleracea* L. conv. *acephala* (DC.) Alef. var. *sabellica*, jako otce pekingské zelí — *B.*

campestris L. subsp. *pekinensis* (Lour.) Rupr. var. *laxa* ($2n = 20$). Tento hybrid je dále v práci označován jako hybrid A. Výchozím materiálem pro reciproké křížení *B. campestris* L. X *B. oleracea* L. bylo čínské zelí — *B. campestris* subsp. *chinensis* Juslen var. *chinensis* ($2n = 20$) a listová krmná kapusta odrůdy 'Caulet de Flandre' *B. oleracea* L. conv. *acephala* (DC.) Alef. var. *acephala* ($2n = 18$), dále označován jako hybrid B. V tomto případě jsme kultivovaly embrya zpětných kříženců s čínským zelím.

U hybridní kombinace A jsme po sprášení 103 květů získaly 14 semen. Zpětné křížení jediné hybridní rostliny, která byla získána po velkém počtu opylených květů, přineslo devět semen.

Poupata jsme kastrovaly jeden až dva dny před rozkvetením a opylovaly je bezprostředně po kastraci, časně ráno. K izolaci jsme používaly celofánových sáčků. Za čtyři dny po opylení jsme semena odebraly ze šesulí, ponořily do 10% roztoku Chloraminu B na 15 min. a potom dokonale opláchly sterilizovanou destilovanou vodou. Po opláchnutí jsme semena daly k naklíčení na 24 hod. do Petriho misek na vlhký filtrační papír nebo přímo na dva až tři dny na živnou půdu podle Morela bez regulátoru růstu. Během této doby došlo k nabuření osemení. Protože typ *Brassica* má dělohy žlábkovitě prohnuté a kořínek leží po straně na hrbetě jedné z děloh, bylo nutné osemení opatrně sejmut, aby nedošlo k poškození kořínku, ev. jeho ulomení. Potom jsme zárodek přenesly přímo na živnou agarovou půdu do Erlenmeyerovy baňky, umístěné na denní světlo a kultivovaly při teplotě asi 23 °C. Druhý den počaly dělohy zelenat a po vytvoření dvou až tří lístků jsme rostliny přesadily do květináčů a pěstovaly ve skleníku. Po zesílení jsme rostliny přemístily do kultivačních nádob a pěstovaly v polních podmínkách. Embrya byla kultivována na půdě podle Morela (Petrů et al., 1971), to je na půdě poměrně jednoduchého složení, do které byla přidána kys. α -naftylactová v koncentraci $5 \cdot 10^{-7}$. Místo glukózy jsme do půdy přidávaly sacharózu v koncentraci 30 g l⁻¹. Ve dvou případech jsme použily modifikované živné půdy podle Murashigeho a Skooga (Petrů a Uličňová, 1975) hojně užívané při kultivaci kultur kalusů k vyvolání organogeneze. Tato půda obsahuje jako regulátory růstu kyselinu β -indolyloctovou a kinetin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při vzdáleném křížení se stává, že buď k oplození nedojde vůbec, nebo dojde-li němu, zygota či embryo předčasně uhynou — dochází k tvorbě hluchých semen, tj. semen s odumřelým nebo přinejmenším neklíčícím embryem. Neklíčivost hybridních semen mívá různé příčiny. Buď je zaviněna inaktivitou vývoje endospermu, nebo jeho inkompatibilitou s embryem. To však ještě neznamená, že embryo není schopné života. Klíčivost semen může být také nepříznivě ovlivněna inhibitory přítomnými v osemení. Jeho odstraněním lze toto působení vyloučit. Pokud jsou semena při mezidruhovém křížení r. *Brassica* dobře vyvinuta a klíčivá, bývají partenogenetického původu.

Potíže při klíčení a dalším vývoji hybridních semen nám pomáhá překonávat kultivační technika embryí *in vitro*. Izolované embryo dostává tak vhodné podmínky pro svůj růst a vývoj. Proto izolovaná embrya rychleji „vyklíčí“ než jsou-li v semenu či plodu. Rychlý růst embryí však neznamená, že se embryo vyvíjí dále. Teprve tehdy můžeme mluvit o úspěšné kultivaci, když se z uměle kultivovaného zárodku vyvine zdravá rostlinka.

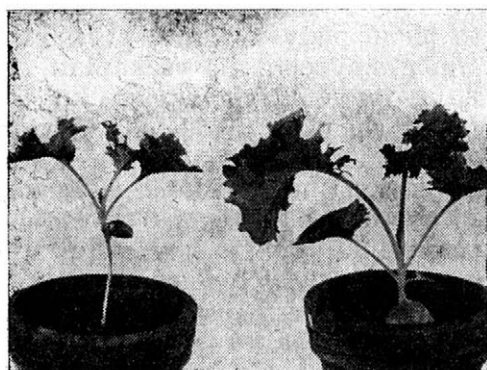
Přes dlouhodobá bádání není dosud problém kultivace embryí *in vitro* rozřešen. Platí, že čím je embryo mladší, tím hůře je můžeme izolovat a je obtížnější nalézt vhodné živné médium pro jeho další úspěšnou kultivaci. Značně nepříznivá je skutečnost, že mladá embrya mají tendenci předčasně klíčit, což vede k špatnému vývoji zárodků anebo k odumírání různých orgánů klíčících rostlinek. Mladá embrya jsou také mimořádně

citlivá vůči osmotickému tlaku a proto živné půdy vyvinuté pro starší zárodky jsou nepoužitelné pro mladá embrya. Všeobecně však platí, že čím je embryo ve vyšším vývojovém stadiu, tím větší je naděje na konečný úspěch kultivační techniky. Hoffmannová (1964) kultivovala izolovaná embrya *B. oleracea* L. a zkoušela vliv různých cukrů, které, jak uvádí, patří při tomto systému kultivace mezi nejdůležitější metabolity. Wilmarová (1968) a Wilmarová a Hellendoorn (1968) kultivovali embrya růžičkové kapusty, nalézající se v různém stupni vývoje. Wilmarová (1968) použila kultivace nezralých semen pro zkrácení dvouletého cyklu při šlechtění této zeleniny. Naproti tomu se Harberd (1968) zabýval kultivací vajíček *in vitro* při hybridizaci *B. oleracea* × *B. campestris* na tetraploidní úrovni. Neumann (1973) kultivoval embrya získaná intervarietálním křížením bílého zelí s kadeřávkem — *B. oleracea* L. conv. *capitata* (L.) Alef. var. *capitata* (2n = 18) × *B. oleracea* L. conv. *acephala* (DC.) Alef. var. *sabellica* (2n = 18) a různých odrůd pekingského zelí *B. campestris* L. subs. *pekinensis* (Lour.) Rupr. Pro kultivaci použil i semen, získaných mezidruhovým křížením *B. oleracea* L. × *B. campestris* L. Tento směr křížení považuje za perspektivnější než křížení reciproké, při kterém nezískal žádná fertilitní semena, což připisuje předčasnému úhynu embryí, která se vyvinou pouze do globulárního stadia. Řada jiných autorů však tento názor nepotvrzuje. Např. Hosoda (1950) vyšlechtil nový typ rostlin vhodný pro krmné účely na základě křížení *B. campestris* L. subsp. *pekinensis* × *B. oleracea* L. Mnoho pozitivních výsledků z tohoto směru křížení uvádí McNaughton (1963), jehož publikace poskytuje přehled o hybridizačních pokusech mezi uvedenými druhy za období 1935 až 1960.

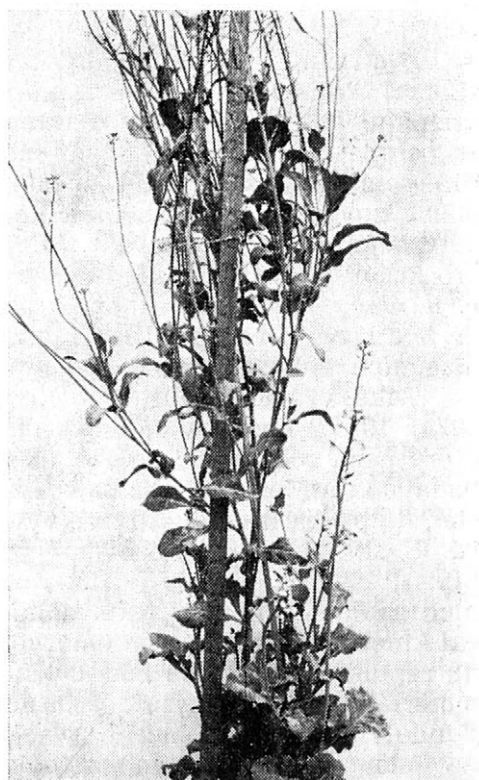
Také výsledky našich pokusů z let 1971–1975 (Jakubková, 1974, 1975) neodpovídají poznatkům Neumanna (1973). Embrya, která jsme použily, se nalézala ve stadiu walking-stick až zralosti I. Živná půda podle Morela, použitá ke kultivaci embryí, byla poměrně jednoduchá, a aby kořínek lépe rostl, byla k půdě přidána kyselina α -naftyloctová. U starších rostoucích embryí Wilmarová a Hellendoorn (1968) přidání kys. α -naftyloctové do půdy nedoporučují, neboť podle nich nastává inhibice růstu. Také zjistili, že u růžičkové kapusty zadržoval kinetin růst dospělých embryí a zcela inhiboval růst mladších. Nároky na regulátory růstu se budou lišit pravděpodobně i podle kultivovaného materiálu. Přidání kyseliny α -naftyloctové nebo kinetinu a kyseliny β -indolyloctové v poměrně vysoké koncentraci nemělo nepříznivý vliv na další růst izolovaných zárodků našich kříženců, kteří naopak velmi dobře rostli (obr. 1, 2).

U hybrida A jsme kultivací embryí *in vitro* získaly pět rostlin, které vykvetly začátkem dubna 1976. Po autogamii jsme získaly 11 semen, z nichž se podařilo vypěstovat sedm rostlin následné generace. U hybrida B v současné době pěstujeme devět rostlin, které kvetou a jsou autogamizovány. S kultivací embryí *in vitro* tohoto hybrida jsme započaly v září 1976.

Jak bylo uvedeno, nezískal Neumann (1973) ze svého křížení žádná klíčivá semena. Autor ve své práci obsáhle diskutuje postgamní inkompatibilitu, která způsobuje nemožnost dalšího vývoje embrya, které se vyvine pouze do globulárního stadia. Degeneraci embryí vztahuje na geneticky podmíněné fyziologické poruchy. Řídící úlohu má endosperm,



1. Mladé rostliny kříženců získané kultivací embryí *in vitro* (tetraploidní ka-deřávek X pekingské zelí) — Young hybrid plants obtained from embryo culture *in vitro* (tetraploid feather-kale X X Peking cabbage)



2. Kvetoucí rostlina křížence Čínské zelí X listová krmná kapusta — A flowering plant of the hybrid between Chinese cabbage and fodder kale

který slouží jako dynamické živné médium. Podle autora dodává endosperm velmi mladému embryu především živiny ve formě aminokyselin. Po určité době, kdy by embryo mělo z globulárního stadia přejít do vyššího vývojového stupně při postgamní inkompatibilitě, dochází v endospermu k jeho „kolapsu“. Zvyšuje se obsah auxinů a kininů, které se podle Neumanna [1973] mohou tvořit na základě proteolytických enzymů v nahromaděném a nespotřebovaném endospermu a tyto látky pak urychlují degeneraci embrya. U našich pokusných rostlin k tomuto „kolapsu“ v endospermu nedošlo a proběhl v něm celkem normálně „zvrát“, kdy endosperm přechází při výměně látek z aminokyselin na cukry. To

umožnilo zárodkům z našich kříženců dostat se do vyššího vývojového stadia i když nedošlo k úplnému vyžrání semene. Harberd (1968) kultivoval vajíčka mezidruhových hybridů r. *Brassica* v tekutém prostředí. Používal ke kultivaci média, která různě obměňoval, přidával růstové látky, ale žádná neměla pozoruhodný účinek. Poznamenává však, že při této technice tekutý endosperm vajíčka zůstává s embryem v kultivační nádobě a proto i některé důležité růstové látky jsou přítomny v médiu. Embrya rychle rostou a je důležité je včas vyjmout než jsou příliš veliká. Zárodky kříženců přenesl pak na půdu bez proteinů. Publikované výsledky obou autorů především poukazují na důležitost „zvratu“ v endospermu, aby byl umožněn další vývoj embrya.

Výsledky naší práce ukazují na reálnou možnost využívat kultivace embryí *in vitro* při vzdálené hybridizaci. Tato metoda umožňuje získat hybridní rostliny i ze špatně vyvinutých semen, která by při běžném pěstování nevyklíčila.

Literatura

- HARBERD, D. J.: An embryo culture technique in *Brassica*. Brassica Meeting of Eucarpia Hort. Sec. Sept. 1968, Wellesbourne, England, Proceedings, 1968, s. 54-55.
- HOFFMANNOWA, A.: Some aspects of sugar nutrition of excised embryos of *Lupinus luteus* L. and *Brassica oleracea* L. Acta Soc. Bot. Polon., 33, 1964, s. 193-210.
- HOSODA, T.: On new types of *Brassica napus* obtained from artificial amphidiploides I. Ikushyu Kenhyu (Tokyo), 4, 1950, s. 91-95.
- JAKUBKOVÁ, Z.: Studium biologických a genetických vztahů při vzdálené hybridizaci *Brassicaceae*. [Dílčí závěr. zpráva.] Praha - Ruzyně, Výzk. úst. rostl. výroby 1974.
- JAKUBKOVÁ, Z.: Studium biologických a genetických vztahů při vzdálené hybridizaci *Brassicaceae*. [Závěr. zpráva.] Praha - Ruzyně, Výzk. úst. rostl. výroby 1975.
- McNAUGHTON, I. H.: Problems involved in synthesising new amphidiploid and autotetraploid fodder brassicas in the group *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L. and *Brassica oleracea* L. Pentlandfield, Record, Scottish Plant Breeding St., 1963, s. 48-68.
- NEUMANN, M.: Zur postgamen Inkompatibilität bei *Brassica*. Arch. Züchtungsf., 3, 1973, s. 133-140.
- PETRŮ, E. — LIMBERK, J. — ULRYCHOVÁ, M. — BRČÁK, J.: Growth and infectivity of callus cultures of tomato plants infected with a mycoplasma disease — potato witches' broom. Biol. Plant., 13, 1971, s. 381-385.
- PETRŮ, E. — ULRYCHOVÁ, M.: Persistence and spread of mycoplasma in axenic callus tissue cultures of tobacco (*Nicotiana glauca* GRAH.) in the presence of kinetin and IAA in nutrient medium. Biol. Plant., 17, 1975, s. 352-356.
- WILMAR, J. C.: Culture techniques in *Brassica* material. Brassica Meeting of Eucarpia Hort. Sec. Sept. 1968, Wellesbourne, England, Proceedings, 1968, s. 56-57.
- WILMAR, J. C. — HELLENDORF, M.: Embryo culture of brussels sprouts for breeding. Euphytica, 17, 1968, s. 28-37.
- YARNELL, S. H.: Cytogenetics of the vegetable crops II. Crucifers. Bot. Rev., 22, 1956, s. 81-166.

Došlo dne 4. 7. 1977

ЯКУБКОВА, З. — ПЕТРУ, Е. (Институт генетики и селекции, Прага - Рузыне; Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага): Ин vitro культура зародышей межвидовых гибридов рода Брассика. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1): 15-20.

При помощи культур зародышей ин vitro получены из полужрелых семян межвидовых гибридов *B. campestris* L. × *B. oleracea* L. и взаимного скрещивания здорового всхожего растения. В питательную среду, используемую для культивации гибридных зародышей ин vitro были добавлены некоторые регуляторы роста, которые не влияли на рост зародышей отрицательно.

скрещивание; всхожие растения; регуляторы роста; культура зародышей

JAKUBKOVÁ, Z. — PETRŮ, E. (Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha - Ruzyně; Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *Embryo Culture in vitro of the Interspecific Hybrids of the Genus Brassica*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 11-16.

Healthy seedlings were obtained from partially immature seeds of the interspecific hybrids of *B. campestris* L. × *B. oleracea* and from reciprocal crosses. When the hybrid embryos were cultivated *in vitro*, some growth regulators were added to the nutrient media, but these chemicals did not exert any adverse effect on the growth of the embryos.

crossing; seedlings; growth regulators; embryo culture

JAKUBKOVÁ, Z. — PETRŮ, E. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung, Praha - Ruzyně; Institut für experimentelle Botanik der Tschechosl. Akademie der Wissenschaften, Praha): *In vitro-Kultur von Zwischenartenhybridenembryonen der Gattung Brassica*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 11-16.

Mit Hilfe der Embryokulturen *in vitro* wurden von nicht vollkommen reifen Samen der Zwischenartenhybriden *B. campestris* L. × *B. oleracea* L. und der reziproken Kreuzung gesunde Keimpflanzen gewonnen. In die für Kultivierung der hybriden Embryonen *in vitro* angewendeten Nährböden wurden einige Wachstumsstoffe zugegeben, die keinen negativen Einfluß auf das Wachstum der Embryonen ausübten.

Kreuzung; Keimpflanzen; Wachstumsstoffe; Embryokultur

Adresy autorek:

RNDr. Zdeňka Jakubková, CSc., Ústav genetiky a šlechtění, 161 00 Praha 6 - Ruzyně

RNDr. PhMr. Eva Petrů, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, ul. 5. května 1050/66, 140 00 Praha 4

FRAKČNÍ SLOŽENÍ BÍLKOVIN NĚKTERÝCH GENOTYPŮ JEČMENE S VYŠŠÍM OBSAHEM LYZINU

V. Hýža, A. Rozkošná

HÝŽA, V. — ROZKOŠNÁ, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Frakční složení bílkovin některých genotypů ječmene s vyšším obsahem lyzinu*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 21-28.

Analýzovali jsme vysokolyzinové genotypy ječmene odrůd 'Mutant 1508' (M-1508), 'Hyproly', 'KM 324', 'KM 474-28', a pro srovnání sladovnické ječmeny odrůd 'Dvoran' a 'KM 627'. Bílkovinné frakce podle rozpustnosti jsme zjišťovali na Osbornově principu, elektroforetické dělení jsme provedli na škrobovém gelu. Při konfrontaci výsledků byly nejvýraznější změny v zastoupení bílkovinných frakcí a v uspořádání zón elektroforeogramů zjištěny u M-1508. Množství prolaminů (hordeinu) bylo proti ostatním genotypům silně sníženo přibližně na třetinu, zvýšení jsme pozorovali u albuminů a globulinů. Také na elektroforeogramech chyběly některé málo pohyblivé zóny prolaminů. Při použití M-1508 jako výchozí formy pro křížení byla tato typická frakcionace bílkovin zjišťována i v F₂ generaci, i když poměrně zřídka. V práci je popsán zkrácený postup frakcionace podle rozpustnosti bílkovin, který se jeví jako vhodná analytická metoda při selekci na nižší zastoupení prolaminů v bílkovině.

ječmen; bílkoviny; frakční složení podle rozpustnosti; elektroforéza na škrobovém gelu

Při hledání nových genotypů obilovin s vyšším podílem esenciálních aminokyselin, především lyzinu, je v posledních letech zaměřena pozornost též na frakční složení bílkovin zrna. K identifikaci jsou zejména využívány metody frakcionace bílkovin podle jejich rozpustnosti a pohyblivosti v elektrickém poli. Řada autorů, např. již Pence et al. (1950), zjišťovala poměrně konstantní složení bílkovinných frakcí obilného zrna, stanovených na Osbornově principu. Esenciální aminokyseliny jsou po frakcionaci bohatě zastoupeny v albuminové a globulinové frakci, výrazně nižší je jejich podíl v glutelinech a zejména prolaminech. Zvýšení podílu zásobních bílkovin, vyvolané vysokými dávkami dusíkatých hnojiv, je všeobecně pokládáno (Hýža, 1975; Prugar et al., 1977) za příčinu jistého snížení biologické hodnoty bílkovin.

Na podkladě zjištěných analytických údajů mutantů kukuřice Opaque 2 a Floury 2 předpokládal Jiménez (cit. Nelson, 1969), že mutace, které by snížily podíl prolaminových proteinů v zrně a zvýšily syntézu ostatních frakcí, budou nejspodnější cestou ke změně aminokyselinového složení obilného zrna. Tyto předpoklady byly zřejmě realizovány také u ječmene odrůdy 'Riso - Mutant 1508', [M-1508], u kterého byl podle Branda (1975) zaznamenán vzestup lyzinu v endospermu zrna asi o 45 %.

V předložené práci byl srovnáván podíl bílkovinných frakcí a elektroforeogramy bílkovin tohoto ječmene s dalšími genotypy. Bílkovinné frakce byly rovněž zjišťovány v F_2 generaci při použití M-1508 jako výchozí formy.

MATERIÁL A METODY

Při hodnocení bílkovinného komplexu byly použity tyto vzorky:

a) vysokolyzínové genotypy

M-1508 podle Dolla (1973) mutant z odrůdy 'Bomi', dále KM 324 a KM 474-28: homogenní produktivní krátkostéblená novošlechtění s vyšším obsahem bílkovin a lyzínu.

Hiprolly

b) sladovnické genotypy odrůdy 'Dvoran' a KM 627

Kříženci v F_2 generaci:

a) Křížení KM 474-28 $\times$ M-1508: 1153, 1156, 1165, 1166, 1169, 1175, 1183, 1186.

b) Křížení M-1508 $\times$ KM 627: 1798, 1800, 1801, 1808, 1811, 1812, 1815, 1809, 1819.

Rostliny ječmene jsme vypěstovali ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu obilnářském, Kroměříž v r. 1976. Nutno podotknout, že kumulace bílkovin v zrně byla v tomto ročníku oproti předchozím ročníkům výrazně nižší. Základní bílkovinné frakce podle rozpustnosti jsme analyzovali v modifikaci podle Šaška a Prugara (1969) a Hýžlí (1975). Použili jsme klasická rozpouštědla — voda, 5% chlorid draselný, 70% etanol a 0,2% hydroxid draselný. Při analýzách vzorků jsme použili zjednodušený postup extrakce: 1 $\times$ extrakce vodou, zbytek 2 $\times$ extrahován chlořidem draselným — oba čiré supernatanty jsme spojili a analyzovali (albuminy + globuliny). Zbytek jsme trojnásobně extrahovali etanolem, supernatanty analyzovali a zbytek podrobili opět trojnásobné extrakci 0,2% vodným roztokem hydroxidu draselného, supernatanty i nerozpustný zbytek jsme analyzovali na obsah dusíku. Tento zjednodušený postup použil u nás Prugar et al. (1974). Dá se předpokládat větší homogenita získaných frakcí, taktéž rozdělení na albuminy a globuliny, prolaminy (hordein) a gluteliny bude specifičtější.

Elektroforéza probíhala v 11,8% škrobovém gelu. Gel jsme připravili ze škrobu získaného ve Škrobárnách Brno a ověřeného v Transfuzní stanici v Karlových Varech. Při elektroforéze jsme použili stejnosměrný rozvod Tesla BM 208, celková doba elektroforézy byla 5 hod. při 18 V cm^{-1} a 2,6 mA cm^{-2} . Gelové lůžko z plexiskla jsme chladili zespolu a shora protékající vodou (cca 12 °C). K přípravě gelu jsme použili 0,015M Al-laktátový pufr o pH 3,1 s 2M močovinou. Na startovní proužky filtračního papíru 10 $\times$ 6 mm jsme nanášeli asi 0,08 ml 5% roztoku bílkovin, získaného z meliva po 30 min. extrakci 2M močovinou a 10 min. odstředění při 10 tis. otáčkách za min. Melivo z celého zrna a jednotlivých částí zrna jsme získali na úderovém šrotovníku se zařízením na definovanou granulaci meliva a chlazením vodního pláště. Přibližně pětiprocentní roztoky bílkovin jsme získali úpravou extraktů podle stanoveného obsahu bílkovin v zrně a jeho částech za předpokladu vyextrahování vždy stejného podílu bílkovin (zahuštění v dialyzačních trubicích, ředění puforem). Gely jsme barvili vodným roztokem nigrozínu, metylalkoholu a kyseliny octové v poměru: 15 mg nigrozínu ve 100 ml vody, 100 ml metylalkoholu a 30 ml kyseliny octové. Po cca 16 hodinách (do druhého dne) jsme pozadí odbarvovali 80% etylalkoholem (denat.). Elektroforeogramy jsme hodnotili vizuálně a znázornili formou skicových schémat:

- velmi intenzívně zbarvené zóny jsou vykryty plně,
- intenzívně zbarvené — hustým šrafováním,
- středně zbarvené — řídkým šrafováním,
- slabě zbarvené zóny jsou nevykryté,
- stopy barviva jsou znázorněny plnou čarou.

Zóny jsou též značeny čísly podle jejich pohyblivosti, přičemž číslem 1 je označena nejbližší zóna směrem ke katodě.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Frakční složení bílkovin podle jejich rozpustnosti u některých vysokolyzínových a pro srovnání i sladovnických genotypů ječmene je

I. Frakční složení bílkovin genotypů ječmene (podle rozpustnosti) — Fractional composition of barley genotype proteins (according to solubility)

Genotyp	Hodnoty N bílkovinných frakcí a jejich podíly z N-látek v zrně								N-látky (N. 6,25) v zrně
	extrakční činidla						nerozpustný zbytek		
	voda + 5% chlorid draselný (albumi- ny a globuliny)		70% etanol (prolaminu — hordein)		0,2% hydro- xid draselný (gluteliny)				
	N	%	N	%	N	%	N	%	
M-1508	0,81	45,2	0,15	8,5	0,38	21,5	0,44	24,8	11,18
Hiproly	0,68	29,4	0,40	17,2	0,71	30,6	0,53	22,8	14,43
KM 324	0,69	35,2	0,49	25,1	0,43	21,7	0,35	18,0	12,28
Dvoran	0,62	34,1	0,45	24,6	0,32	17,5	0,44	24,2	11,43
KM 474-28	0,61	29,2	0,59	27,7	0,48	22,9	0,42	20,2	13,13
KM 627	0,51	29,4	0,46	25,5	0,52	29,9	0,28	15,2	11,06

uveďeno v tab. I. Je zřejmé, že při použití popsané metody byly sledované genotypy značně diferencovány. Nejvýraznější rozdíly v zastoupení bílkovinných frakcí jsou patrné u M-1508. Kumulace albuminů a globulinů v zrně je proti ostatním genotypům silně zvýšena, jejich podíl v zrně dosahuje téměř jednu polovinu N-látek zrna. Zcela mimořádnou diferenciaci jsme našli podle předpokladu u prolaminů (hordeinu); jejich množství v zrně je silně sniženo, cca na jednu třetinu hodnot ostatních sledovaných genotypů. Podíl prolaminů v bílkovině zrna byl daleko nejnižší ze všech sledovaných frakcí a nedosahoval ani 10 % z celkových dusíkatých látek v zrně. Poněkud nižší podíl prolaminů jsme zjistili také u odrůdy 'Hiproly', u níž jsme naopak zjistili poměrně vysoké zastoupení glutelinové frakce. V podílech nerozpustného zbytku jsme neshledali podstatné rozdíly. Syntéza veškerých N-látek (bílkovin) byla vyšší zejména u odrůdy 'Hiproly' a KM 474-28, mutant M-1508 se vyznačoval nižší kumulací bílkovin, na úrovni sladovnického ječmene odrůdy 'Dvoran'.

Dosažené výsledky s mutantem M-1508 jsou v souladu s údaji, zjištěnými Brandtem (1975) u plně dozrálých zrn. Podle tohoto autora je syntéza prolaminů (hordeinu) v posledních 10 dnech před plnou zralostí relativně rychlejší, než u rodičovské odrůdy 'Bomi'. Syntetizované množství prolaminů a jejich podíl v celkových N-látkách jsou vcelku totožné s ovsem. V našich pokusech (Hýžba, 1971) jsme našli u sedmi odrůd ovsa 8 až 10 % prolaminů z celkových N-látek, což odpovídá charakteru M-1508. Andersen a Koie (1975) zjistili u M-1508 s námi téměř obdobný podíl prolaminů (9 %) a prakticky stejné podíly albuminů a globulinů (celkem cca 46 %). V jejich pokusech zůstal po dusíkatém přihnojení u M-1508 téměř konstantní podíl lyzínu v bílkovině, nedošlo k poklesu, který je příznačný pro pšenici a ječmen. Podobná příznivá reakce byla zjištěna opět u našich uvedených pokusů s ovsem. Na rozdíl od ostatních obilovin nebyl u ovsa

pozorován po přihnojení dusíkem přírůstek prolaminů. Tyto údaje zasluhují proto zevrubnější ověření.

Typická reakce M-1508, spočívající v nízké kumulaci prolaminů a vysoké kumulaci albuminů a globulinů, dává zřejmě široké možnosti identifikace šlechtitelských materiálů, vzniklých z této výchozí formy podle frakčního složení bílkovin. V našich pokusech jsme informativně hodnotili šlechtitelské materiály v F_2 generaci (tab. II).

Podobně, jako u sledovaných genotypů (výchozích forem), byla zjištěna i u kříženců značná diferenciací u směsné frakce albuminů + globulinů a u prolaminů, zatímco podíly glutelinové frakce a nerozpustného zbytku kolísaly v poměrně úzkém rozmezí. Je však příznačné, že množství ani podíly frakce albuminů + globulinů nedosahovaly s výjimkou křížence 1809 množství a podílů výchozí formy M-1508. Množství a podíly prolaminové frakce byly u kříženců naopak téměř vždy vyšší

II. Frakční složení bílkovin kříženců ječmene (výchozí forma M-1508) — Fractional composition of the proteins of barley hybrids (initial form M-1508)

Kříženci	Hodnoty N bílkovinných frakcí a jejich podíly z N-látek v zrně								N-látky (N. 6,25) v zrně
	extrakční činidla						nerozpustný zbytek		
	voda + 5% chlorid dra- selný (albu- miny a glo- buliny)		70% etanol (prolaminy — hordein)		0,2% hydro- xid draselný (gluteliny)				
	N	%	N	%	N	%	N	%	
1150	0,56	31,7	0,29	16,2	0,53	30,5	0,42	21,6	11,25
1153	0,20	17,0	0,29	23,8	0,37	30,4	0,34	28,8	7,50
1156	0,43	28,6	0,26	16,6	0,41	26,9	0,42	27,9	9,50
1165	0,39	24,7	0,39	24,7	0,46	29,4	0,33	21,2	9,81
1166	0,53	25,2	0,50	23,6	0,48	22,7	0,61	28,5	13,25
1169	0,44	29,1	0,29	18,6	0,43	28,4	0,37	23,9	9,56
1175	0,41	27,6	0,26	16,7	0,38	24,9	0,46	30,8	9,44
1183	0,46	35,7	0,18	13,6	0,34	26,3	0,31	24,4	8,06
1186	0,56	29,8	0,61	33,0	0,26	13,5	0,44	23,7	11,69
1798	0,50	29,9	0,34	19,7	0,44	29,2	0,37	21,2	10,31
1800	0,49	34,2	0,09	6,2	0,48	33,0	0,39	26,6	9,06
1801	0,39	26,5	0,32	21,7	0,43	29,4	0,33	22,4	9,19
1808	0,60	30,8	0,34	17,7	0,58	29,6	0,42	21,9	12,13
1811	0,48	30,3	0,42	26,9	0,29	18,3	0,39	24,5	9,88
1812	0,43	31,1	0,29	20,4	0,38	26,8	0,30	21,7	8,75
1815	0,47	32,2	0,27	18,3	0,37	25,2	0,36	24,3	9,19
1809	0,73	42,2	0,27	15,3	0,33	19,1	0,41	23,4	10,88
1819	0,48	29,7	0,49	30,9	0,36	22,0	0,28	17,4	10,06

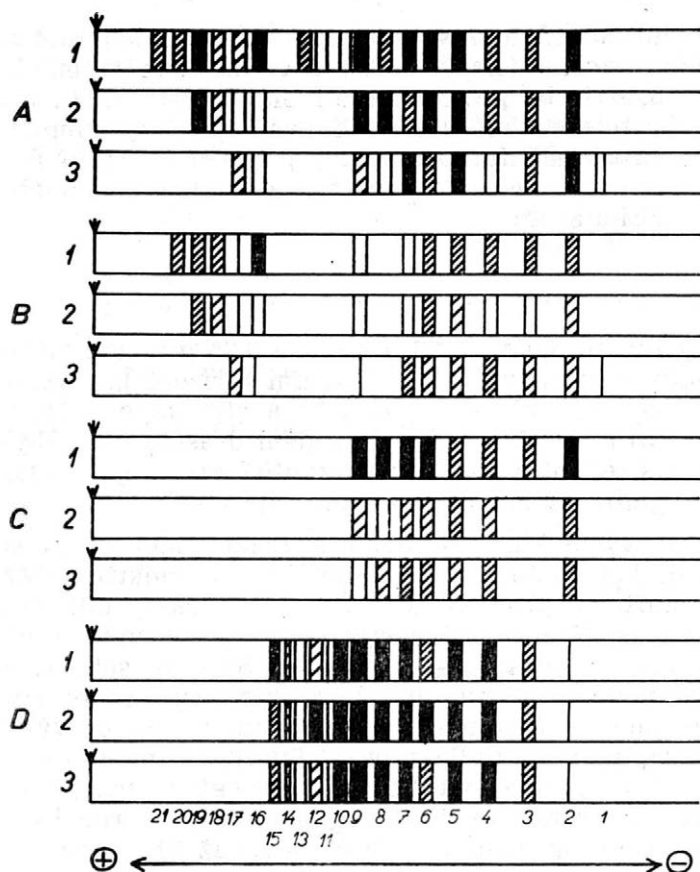
než u M-1508, ale často nižší než u jiných použitých výchozích forem. Byly nalezeny i ojedinělé vzorky (např. 1800) s velmi nízkým množstvím i podílem prolaminů. Bylo by proto účelné identifikovat větší sérii šlechtitelských materiálů, selektované na nižší zastoupení prolaminů, ještě zjednodušenějším frakcionačním postupem, při použití malé navážky šrotu s tím, že stanovení dusíku by se provádělo jen u etalonového extraktu a celého vzorku šrotu.

SCHEMA POSTUPU

Do centrifugační kyvety se naváží 0,75 g šrotu a 0,25 g písku. Přidá se 7,5 ml destilované vody a extrahuje se v rotačním zařízení jedenkrát 20 minut. Zbytek po odstředění ($10\,000\text{ ot. min}^{-1}$) a slití supernatantu se podrobí dvojnásobné extrakci 7,5 ml 5% chloridem draselným a zbytek se třikrát (vždy po odstředění a slití supernatantů) extrahuje 7,5 ml 70% etanolem. U supernatantu se analyticky stanovuje dusík.

K dalšímu objasnění výsledků, získaných s frakcionací bílkovin podle jejich rozpustnosti, jsme použili popsanou metodu elektroforézy na škrobovém gelu. Na startovní proužky jsme nanесли extrakty bílkovin celých zrn a jednotlivých částí zrna zkoušených genotypů: endosperm — vnitřní část, endosperm — vnější část a embryo. Skicová schémata elektroforeogramů jsou znázorněna na obr. 1. Elektroforeogramy potvrzují značnou diferenciaci bílkovinných komponent v jednotlivých částech zrna u zkoušených genotypů. Celkem bylo identifikováno 21 zón. Na gelech označených A, získaných z extraktů bílkovin celého zrna, bylo nalezeno 17 zón. Největší diference mezi zónami bílkovin zrna byla nalezena u málo pohyblivých zón, označených čísly 16 až 21, které odpovídají prolaminům. Bílkovinné frakce odrůdy 'Dvoran' byly kvalitativně i kvantitativně o něco bohatší než odrůdy 'Hiproly' a podstatně bohatší než bílkoviny M-1508. U M-1508 byly vlastně identifikovány pouze dvě málo pohyblivé zóny (16 a 17), které byly nepříliš výrazné. Zóny 20 a 21 byly zjištěny pouze u odrůdy 'Dvoran'. V pohyblivějších zónách 1 až 9 nebyly rozdíly mezi genotypy výrazné, kromě zóny 1, nalezené pouze u M-1508 jsou to rozdíly jen kvantitativní, v intenzitě zabarvení zón. V podstatě také lze charakterizovat gely B, získané z extraktů bílkovin vnitřního endospermu zrna. Vesměs pouze kvantitativní rozdíly byly zjištěny u genotypů na gelech C, představující extrakty bílkovin vnější části endospermu, totéž platí o gelech D s extrakty bílkovin embrya. Je zajímavé, že zjištěné zóny se zcela nekryjí, např. zóna 21 byla u odrůdy 'Dvoran' zjištěna jen v bílkovinách celého zrna. Naopak zóny 11, 14 a 15, zjištěné v bílkovinách embrya, nebyly nalezeny v bílkovinách celého zrna u odrůdy 'Dvoran', v bílkovinách celého zrna u ostatních genotypů nebyly navíc zjištěny zóny 12 a 13. Souvisí to pravděpodobně se „zřetřovacím efektem“ bílkovin, kdy se sníží jejich identifikovatelnost.

Metodu elektroforézy na škrobovém gelu jsme rovněž použili k charakterizaci bílkovin některých kříženců, získaných při použití M-1508 jako výchozí formy (tab. II). Celkem jsme našli 18 zón. Elektroforeogramy extraktů bílkovin celého zrna jsou znázorněny na obr. 2. Rovněž u tohoto materiálu jsme zjistili diferenciaci v málo pohyblivých



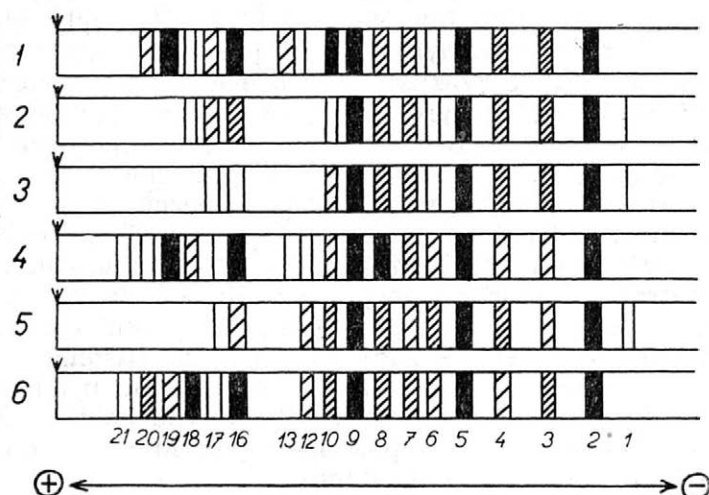
1. Elektroforetické porovnání bílkovin zrna a jeho částí — Electrophoretic comparison of the proteins of grain and its parts

Části zrna: A — celé zrna, B — vnitřní část endospermu, C — vnější část endospermu, D — embryo

Genotypy: 1. — Dvoran, 2. — Hiproly, 3. — M 1508

2. Elektroforetické porovnání bílkovin v F₂ generaci — Electrophoretic analysis of the proteins of hybrid grains in the F₂ generation

Označení kříženců: 1. — 1153, 2. — 1183, 3. — 1800, 4. — 1811, 5. — 1809, 6. — 1819



zónách. Vzorky, označené 1174, 1800 a 1809 měly spektrum v gelu málo pohyblivých bílkovin téměř čisté, ostatní vzorky vykazovaly navíc zóny 15, 16 a 17. Je příznačné, že vzorky s chudým spektrem měly podle tab. II mnohem menší zastoupení prolaminové frakce.

V závěru je možné konstatovat, že provedená elektroforéza bílkovin na škrobovém gelu při použití kyselého pufru umožnila především kvalitativní diferenciaci bílkovin M-1508 od jiných genotypů podle málo pohyblivých zón. Tato diferenciacie umožnila rovněž identifikaci kříženců s nízkým množstvím prolaminů v F_2 generaci. Tyto dílčí poznatky byly konfrontovány s některými výsledky zahraničních pracovišť. Podle sdělení Popereľji [Palík, 1976] se vyskytuje u F_1 generace sloučené spektrum M-1508 a dalších použitých forem a v F_2 generaci dochází při tomto křížení podle zákona štěpení 3:1 k získání pouze jedné čtvrtiny potomstva s redukovánými zónami prolaminů. Dr. Popereľja se však domnívá, že nízký podíl prolaminů znemožňuje výnosovou výkonnost mutanta. Sozinov et al. (1976) vyvozují ze studia aktivity lokusu Pr — α , který rozhoduje o odrůdové specifitě elektroforetického spektra bílkovin, že M-1508 je nositelem recesivního genu, který se fenotypicky projevuje jako „prázdný gel“. Tyto otázky by měly proto být dále šetřeny v rámci problematiky zvyšování esenciálních aminokyselin v zrně ječmene, uváděné Lekešem a Rozkošnou (1975). Studované modelové materiály jsou zajímavé z hlediska cílevědomého šlechtění na zastoupení některých bílkovinných frakcí v souvislosti s optimalizací podílu esenciálních aminokyselin.

Literatura

- ANDERSEN, A. J. — KOIE, B.: N fertilization and yield response of high lysine and normal barley. *Agron. J.*, 67, 1975, s. 695-698.
- BRANDT, B.: *In vivo* incorporation of (14 C) Lysin into the endosperm proteins of wild type and high-lysine barley. *Febs Letters*, 52, 1975, č. 2, s. 288-291.
- DOLL, H.: Inheritance of the high lysine character of a barley mutant. *Hereditas*, 1974, s. 293-294.
- HÝŽA, V.: Frakční složení bílkovin zrna pšenice a ovsa a jeho vztah k technologické a nutriční hodnotě. In: Sbor. Nutričně významné látky v zemědělských plodinách. Havlíčkův Brod, 1971, s. 80-91.
- HÝŽA, V.: Frakční složení bílkovin zrna pšenice při vysokých dávkách dusíkatých hnojiv. *Rostl. Výroba*, 21, 1975, č. 5, s. 461-467.
- LEKEŠ, J. — ROZKOŠNÁ, A.: Šlechtění ječmene na vyšší obsah bílkovin a esenciálních aminokyselin. *Stud. Inform. ÚVTI*, 1975, č. 4.
- NELSON, O. E.: The modification by mutation of protein quality in maize. New approaches to breeding for improved plant protein. *Int. atomic energy agency*, Vienna 1969, s. 41-59.
- PALÍK, S.: Cestovní zpráva z SSSR (VSGI Oděsa, oddělení kvality zrna). Praha, ÚVTI 1976.
- PENCE, et al.: Characterization of wheat gluten II. Amino acid composition. *Cereal Chem.*, 27, 1950, s. 335-341.
- PRUGAR, J. — KOSTKANOVÁ, E. — ŠAŠEK, A.: Vliv hnojení na nutriční hodnotu pšeničného zrna. [Závěr. zpráva.] Praha-Ruzyně, Ústav genetiky a šlechtění 1974.
- SOZINOV, A. A. — NECVETAJEV, V. P. — POPERELJA, F. A. — NAVDOLOCKIJ, V. D.: Vostanovlenije pri gibridizacii aktivnosti lokusa Pr- α mutanta ječmenje (*Hordeum Vulgare* L.) i ego dozovij efekt. *Genetika*, 12, 1976, č. 10, s. 53-59.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Frakcionace pšeničných bílkovin na základě jejich rozpustnosti II. [Závěr. zpráva.] Praha-Ruzyně, ÚVÚRV 1969.

Došlo dne 22. 4. 1977

ГИЖА, В. — ПОЗКОШНА, А. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства и селекции, Кромержиж): Фракционный состав белков некоторых генотипов ячменя с более высоким содержанием лизина. *Sbor. ÚVTIZ-Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (1): 21-28.

Анализировались высоколизинные генотипы ячменя культивар Мутант 1508 (М-1508),

Гипролы, KM 324, KM 474-28 и для сравнения пивоваренные ячмени культивар Дворан и KM 627. Белковые фракции согласно растворимости определялись по принципу Осборна, электрофоретическое расщепление проводилось на крахмальном геле. При конфронтации результатов наиболее выразительными были изменения в фракции белков и в размещении зон электрофореограмм у M-1508. Количество проламинов (гордеина), по сравнению с остальными генотипами существенно уменьшилось, приблизительно на одну треть, увеличение наблюдалось у альбуминов и глобулинов. На электрофореограммах также отсутствовали некоторые слабо подвижные зоны проламинов. При использовании M-1508, в качестве исходной формы для скрещивания, эта типичная фракционация белков определялась и в F₂ генерации, хотя довольно редко. В работе описан сокращенный метод фракционирования согласно растворимости белков, являющийся пригодным аналитическим методом при селекции на меньшее количество проламинов в белке.

ячмень; белки; фракционный состав согласно растворимости; электрофорез на крахмальном геле

HÝŽA, V. — ROZKOŠNÁ, A. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Fractional Composition of the Proteins of Some Barley Genotypes with a High Lysine Content*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 21-28.

The high-lysine genotypes of barley (cv. Mutant 1508 /M-1508/, Hiproly, KM 324, KM 474-28) were subjected to analysis. The malting barley cultivars Dvoran and KM 627 were also analyzed for comparison. Protein fractions were determined according to solubility on the basis of Osborne's principle and electrophoretic separation was performed on starch gel. The results showed that the most marked changes in the proportions of protein fractions and in the arrangement of electrophoreogram zones had occurred in M-1508. In comparison with the other genotypes, the amount of prolamines (hordein) was reduced to about a third; an increase was observed in albumins and globulins. Some low-mobility zones of prolamines were also absent from the electrophoreograms. With the use of M-1508 as the initial form for crossing, this typical fractionation of proteins was also found in the F₂ generation, although just infrequently. The authors describe a shortened procedure of fractionation according to protein solubility which appears to be a suitable method of selection for a lower prolamine content in protein.

barley; protein; fractional composition according to solubility; starch gel electrophoresis

HÝŽA, V. — ROZKOŠNÁ, A. (Institut für Getreideforschung, Kroměříž): *Eiweißfraktionierung according to protein solubility which appears to be a suitable method* Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 21-28.

Es wurden lysinreiche Gerstengenotypen cv. Mutant 1508 (M-1508), Hiproly, KM 324, KM 474-28 und vergleichshalber auch Malzgersten cv. Dvoran und KM 627 analysiert. Eiweißfraktionen nach Lösbarkeit wurden nach dem Osbornschen Prinzip bestimmt, elektrophoretische Teilung wurde am Stärkegel durchgeführt. Bei der Konfrontation der Ergebnisse wurden die merkbarsten Veränderungen in der Vertretung der Eiweißfraktionen und in der Zonenanordnung bei Elektrophoreogrammen bei M-1508 festgestellt. Die Prolaminen- (Hordein)menge war gegenüber den anderen Genotypen stark vermindert worden etwa auf ein Drittel, ein Anstieg konnte bei Albuminen und Globulinen festgestellt werden. Auch an den Elektrophoreogrammen fehlten einige wenig bewegliche Prolaminzonen. Bei Anwendung des M-1508 als Ausgangsform für die Kreuzung konnte diese typische Eiweißfraktionierung auch in der F₂-Generation festgestellt werden, wenn auch verhältnismäßig selten. In der Verfassung ist ein verkürztes Verfahren für Fraktionierung nach Eiweißlösbarkeit beschrieben, das als geeignete analytische Methode für Selektion auf niedrigere Prolaminvertretung im Eiweiß erscheint.

Gerste; Eiweiß; Fraktionszusammensetzung nach Lösbarkeit; Elektrophorese am Stärkegel

Adresa autorů:

Ing. Vojtěch Hýža, CSc., ing. Alena Rozkošná, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VÝVOJ VÝNOSOVÝCH A JAKOSTNÍCH ZNAKŮ NOVOŠLECHTĚNÍ OZIMÉ PŠENICE

M. Procházka, F. Dudáš

PROCHÁZKA, M. — DUDÁŠ, F. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž; Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vývoj výnosových a jakostních znaků novošlechtění ozimé pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 29-41.

Sledovali jsme změnu jednotlivých výnosových a jakostních znaků nových šlechtění ozimé pšenice, zkoušených v předzkouškách na 15 pokusných místech kukuřičné, řepařské a bramborářské výrobní oblasti v letech 1963–1975. Hodnocení jsme dělali srovnáním zkoušených novošlechtění s odrůdou 'Mironovská', jako standardem, z hlediska výnosu a jakosti zrna. Výnos zrna se od r. 1963 do r. 1974 zvýšil o 2,18 t ha⁻¹. Po eliminaci ostatních činitelů činí přírůstek výnosu zrna způsobený odrůdou 45–50 kg ročně, což představuje zhruba 1% přírůstek. Výnosový potenciál novošlechtění byl na úrovni odrůdy 'Mironovská'. Ze sledování dalších znaků vyplývá, že roční zvýšení hmotnosti 1000 zrn činilo 0,35 g, bobtnavosti 0,4 ml a výnos bílkovin 18 kg ha⁻¹. Obsah bílkovin, lepku a sedimentační hodnota měly shodný charakter. Do roku 1971 sejevila klesající tendence a pak zvyšování uvedených znaků, způsobené především zvýšeným N-hnojením. U sklovitosti a bonitačního hodnocení lepku nedošlo ve sledovaném období k průkazným změnám. Z porovnání absolutních hodnot novošlechtění a odrůdy 'Mironovská' vyplývá, že obsah bílkovin i lepku byl na úrovni odrůdy 'Mironovská'. U ostatních sledovaných znaků vykazuje odrůda 'Mironovská' většinou průkazně lepší jakostní parametry, než sledovaná novošlechtění.

ozimá pšenice; novošlechtění; výnos; jakost mlynářská; jakost pekařská

Důležitá úloha při zvyšování hektarových výnosů a zlepšení jakosti zrna připadá šlechtění. Nově vyšlechtěné odrůdy musí v sobě zahrnovat biologické znaky a vlastnosti, podmiňující zvýšenou citlivost k činitelům prostředí (hnojení, závlaha, odrůdová agrotechnika), musí vynikat odolností proti nepříznivým podmínkám (vysoké a nízké teploty, choroby a škůdci) a musí být vhodné pro mechanizované ošetřování a sklizeň. Lukjaněnko (cit. Kolektiv, 1975) uvádí, že v nově vyšlechtěné odrůdě musí být sloučeno 26 znaků, zajišťujících požadované biologické a hospodářské vlastnosti.

Dosavadní závěry našich i zahraničních autorů přikládají podíl odrůdě na dosažené produkci ve výši 25–35 %. Podle Schmidta (cit. Kolektiv, 1975) se u ozimé pšenice během 10 let zvýšil výnos o 1,56 t ha⁻¹. Odečteme-li z celkového zvýšení vliv agrotechniky, pak na konto odrůd zbývá u pšenice 0,51 t ha⁻¹.

Podle Lekeše (1973) se pohybuje trend vzestupu výkonnosti odrůd pšenice v Evropě šlechtění v ročním rozmezí 0,2–0,3 %. Trend zvýšení výnosů dosahovaný v ČR, při srovnání starých odrůd s odrůdami neproduktivnějšími, představuje zvýšení 16–20 %, což činí roční vzestup produktivity o 0,45–0,50 %.

Könnecke (1967) uvádí, že odrůdy se podílely na zvýšení výnosů kolem 25 %. Vrkoč (1972) udává, že u ozimé pšenice se odrůdy podílely na zvýšení výnosů 32,4 % a při zvýšeném hnojení se uplatňuje vliv odrůdy ve větší míře. Zjistil, že roční vzestupný trend výkonnosti odrůd dosahuje 0,2–0,4 %. Bareš et al. (1972) prokázali u ozimé pšenice roční vzestupný trend výnosů vlivem odrůd o 0,63 % a podíl odrůd na celkovém zvýšení 29,1 %. Kováčik (1975) při studiu vlivu činitelů na výnos zjistil, že odrůda se v r. 1948 podílela na výnosu zrna 5 %, kdežto v r. 1973 již 20 %.

Uvedený přehled svědčí o dobré výkonnosti čs. povolených odrůd, zvláště při srovnání údajů z let 1953–1971, kdy byl dosažen proti evropskému trendu rychlejší vzestup. Podíl odrůdy na celkovém výnosu činil v Evropě 25–40 %, kdežto u čs. odrůd v letech 1953–1971 byl propočten u ozimé pšenice 29,3 % a u jarní pšenice 33,6 %. Lze předpokládat, že u nových genotypů se bude výnosový trend dále zvyšovat. Výhledově v roce 2000 by vzestup produktivity vlivem odrůd měl dosáhnout ročního trendu 0,67–1,97 %, přičemž vedle vysokého výnosu bude důležitým požadavkem také výnosová jistota.

Další důležitý požadavek na nové odrůdy se týká jakosti zrna, přičemž požadavky jednotlivých zpracovatelských odvětví se v tomto směru různí podle účelu použití. Cílem nejbližších let je vyšlechtit odrůdy ozimé pšenice, spojující v sobě vysokou výkonnost s vysokým obsahem bílkovin a kvalitního lepku, přičemž vliv odrůdy na jednotlivé jakostní znaky je proměnlivý, protože jakostní znaky jsou různě geneticky fixovány.

Zadrazil (1966) vybral během šesti až osmi generací typy novošlechtění se zlepšenou jakostí. Vlach a Hýža (1971) našli nejlepší kombinační schopnosti u odrůdy 'Mironovská'.

Lákavá je i perspektiva zlepšit šlechtěním pšenice biologickou hodnotu bílkovin a vyšlechtit odrůdy s vyrovnaným aminokyselinovým složením. Zkoumá se také charakter dědivosti jednotlivých složek pšeničných bílkovin při hybridizaci. Bylo zjištěno, že v heterozygotním stavu dochází k nezávislé syntéze bílkovin rodičovských a při vyštěpení se pozorují rekombinace celých skupin geneticky spjatých bílkovinných složek. Charakter dědivosti těchto skupin svědčí o tom, že syntéza gliadinu je u většiny odrůd ozimých pšenic kontrolována geny, lokalizovanými ve 4. a 5. chromozómu.

Vezmeme-li v úvahu úspěchy ve šlechtění ozimé pšenice v posledních letech, vysokou úroveň rozvoje genetiky, fyziologie, biochemie a dalších odvětví biologických věd, pak jsou reálné předpoklady k vyšlechtění odrůd s komplexem požadovaných biologických a hospodářských vlastností, které budou odpovídat současné úrovni a požadavkům zemědělské výroby.

Cílem práce bylo zhodnotit novošlechtění ozimé pšenice v předzkouškách v letech 1963–1975 a odrůdu 'Mironovská', která od r. 1967 sloužila jako standard, z hlediska výnosu a jakosti zrna.

MATERIÁL A METODY

Vybraná pokusná místa zahrnovala v kukuřičné výrobní oblasti šlechtitelské stanice Branišovice, Bučany, Královou pri Senci, Sladkovičovo a Trebišov. V řepařské výrobní oblasti Hrubčice, Chlumec n. Cidl., Ivanovice na Hané, Starou Ves, Stupice a Uhřetice. V bramborářské výrobní oblasti pak Bystřici n. Pernštýnem, Lužany, Melč, Pstruša a Slapy. V pokusných místech Hrubčice, Lužany, Pstruša, Melč, Stupice a ve Staré Vsi byly pokusy založeny až v pozdějších letech. V jednotlivých pokusných místech jsme zkoušeli novošlechtění určená pro příslušnou výrobní oblast. Charakteristika jednotlivých pokusných míst je uvedena v tab. I. Srážkové a teplotní poměry jsou uvedeny v tab. II.

Předzkoušky jsme zakládali metodou znárodněných bloků v šesti opakováních. Velikost sklizňového dílce byla 10 m². Intenzita hnojení se v průběhu pokusných let zejména od roku 1971 postupně zvyšovala.

Metody hodnocení zahrnují výnosové znaky, znaky mlynářsko-pekařské jakosti a krmné hodnoty. Výnos zrna v t ha⁻¹ je uveden po přepočtu na 86% sušinu. Sklovitost jsme stanovili diafanoskopem a obsah bílkovin (N. 5,7) Kjeldahlovou metodou. Výnos bílkovin v kg ha⁻¹ jsme vypočítali z údajů výnosu zrna a obsahu bílkovin. Obsah mokrého lepku jsme stanovili na vypírači lepku VÚO s použitím

I. Charakteristika pokusných míst — Characteristics of the test sites

Pokusné místo	Výrobní typ	Nadmořská výška (m)	Půdní typ	Ornice	pH ornice
Branišovice	kukuřično-pšeničný	220	hnědozem	hlinito-jílovitá	7,0
Bučany	kukuřično-pšeničný	148	degradovaná černozem	hlinito-jílovitá	7,0
Králová pri Senci	kukuřičný	125	nivní půda	hlinito-písčité	7,3
Sladkovičovo	kukuřično-ječný	125	degradovaná černozem	písčito-hlinitá	7,5
Trebišov	kukuřično-pšeničný	106	černozem	hlinitá	6,9
Hrubčice	řepařsko-ječný	208	degradovaná černozem	hlinitá	7,0
Chlumec nad Cidlinou	řepařsko-ječný	220	hnědozem oglejená	hlinito-jílovitá	6,8
Ivanovice na Hané	řepařsko-ječný	220	černozem	hlinitá	7,3
Stará Ves	řepařsko-ječný	220	degradovaná černozem	hlinitá	7,5
Stupice	řepařsko-pšeničný	300	hnědozem	hlinitá	6,7
Uhřetice	řepařský	253	degradovaná černozem	hlinitá	7,4
Bystřice nad Pern.	bramborářsko-žitný	572	hnědá půda	hlinito-písčité	5,8
Lužany	bramborářsko-pšeničný	340	hnědozem	hlinito-jílovitá	6,5
Melč	bramborářsko-ječný	470	hnědá půda oglejená	hlinito-písčité	5,2
Pstruša	bramborářsko-pšeničný	380	ilimerizovaná hnědozem	hlinito-jílovitá	6,0
Slapy	bramborářsko-pšeničný	480	hnědá půda oglejená	písčito-hlinitá	6,5

II. Srážkové a teplotní poměry za vegetační období IX. až VII. v jednotlivých pokusných letech — Precipitation and temperatures in the growing seasons from September to July in the test years

Místo	Branišovice		Bučany		Králová pri Senici		Sladkovičovo		Trebišov	
Rok	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C
50letý průměr	463,0	8,02	542,0	8,59	541,0	9,05	528,0	9,25	513,0	7,85
1963	474,9	6,22	558,5	7,05	516,2	7,56	488,9	7,08	389,0	7,05
1964	384,1	7,54	381,3	7,78	333,4	8,26	338,6	10,14	410,0	7,35
1965	454,5	7,17	766,3	7,63	720,8	8,28	680,0	10,44	647,7	7,43
1966	493,3	7,92	594,4	8,23	571,8	8,55	591,5	11,05	397,1	8,27
1967	322,7	8,79	450,0	9,19	447,3	9,56	346,7	9,86	485,4	8,11
1968	387,9	8,44	400,5	9,08	349,8	9,37	341,3	9,75	354,0	8,87
1969	413,3	7,55	441,3	9,24	481,5	8,57	476,3	9,55	427,3	8,04
1970	347,6	7,23	439,6	7,77	371,0	8,78	384,6	8,27	459,0	8,16
1971	311,5	8,04	384,7	8,69	414,7	8,89	415,6	8,75	394,3	8,34
1972	378,8	8,42	661,1	8,89	498,8	9,33	479,7	11,25	357,8	8,17
1973	337,4	8,04	331,5	8,12	308,4	8,09	371,0	8,61	495,1	8,36
1974	319,7	8,10	347,0	8,73	391,2	9,14	365,6	9,17	437,0	8,05
1975	442,6	8,44	625,0	9,18	624,0	9,27	598,2	9,22	606,0	9,25

1. Pokračování tab. II

Místo	Hrubčice		Chlumec n. Cidlinou		Ivanovice na Hané		Stará Ves		Uhřetice	
Rok	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C
50letý průměr	507,0	7,62	536,0	7,45	475,0	7,62	535,0	7,78	507,0	7,78
1963	—	—	513,5	6,15	508,1	6,58	—	—	493,6	5,66
1964	—	—	458,6	7,43	441,7	7,21	—	—	419,3	7,53
1965	—	—	711,0	6,98	628,8	6,81	—	—	624,5	6,35
1966	—	—	639,5	8,04	532,1	7,59	—	—	521,0	—
1967	—	—	680,7	6,94	470,5	8,39	—	—	372,0	—
1968	—	—	720,0	8,25	562,7	7,32	—	—	492,7	—
1969	470,1	7,08	532,5	7,39	501,2	7,25	—	—	387,9	—
1970	487,3	6,60	459,0	6,88	539,9	6,82	—	—	418,4	7,85
1971	422,4	7,63	580,8	7,61	465,1	7,77	—	—	517,4	7,45
1972	493,0	8,00	542,0	8,17	—	—	544,1	8,38	404,9	7,69
1973	287,1	7,47	466,1	7,49	—	—	352,5	8,15	296,8	7,45
1974	417,6	7,91	564,0	7,97	—	—	488,5	8,28	372,6	8,00
1975	513,0	8,09	712,0	8,21	—	—	551,5	8,84	573,0	8,13

Místo	Bystrice n. P.		Lužany		Melč		Pstruša		Slapy	
Rok	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C
50letý průměr	571,0	5,65	505,0	6,93	631,0	6,02	605,0	6,83	519,0	6,03
1963	521,2	4,68	—	—	—	—	—	—	463,0	4,84
1964	439,6	5,80	—	—	—	—	—	—	460,4	5,37
1965	710,7	5,31	—	—	—	—	—	—	681,6	6,04
1966	582,5	6,02	—	—	—	—	—	—	689,3	6,47
1967	473,0	6,68	—	—	—	—	545,2	7,53	601,1	7,13
1968	513,3	6,33	—	—	655,8	6,88	461,0	7,38	560,1	6,57
1969	423,3	5,46	—	—	481,4	5,72	447,6	7,91	441,1	6,27
1970	514,0	4,92	415,3	7,42	512,4	5,58	559,2	6,37	384,6	5,32
1971	409,0	5,89	462,0	7,29	553,3	6,36	498,5	7,45	404,0	6,07
1972	568,8	6,15	499,8	8,28	718,8	6,55	600,4	8,35	557,1	6,05
1973	316,3	5,48	401,0	6,88	434,4	6,01	405,2	6,41	445,5	6,00
1974	436,7	6,04	492,7	6,65	660,6	6,52	381,6	6,72	453,1	6,71
1975	587,7	6,43	507,0	6,86	808,5	6,72	667,7	7,46	597,7	6,91

signalizačního zařízení. Při stanovení bobtnavosti lepku jsme použili Berlinerovu metodu, modifikovanou Horelem (1956). Bonitační hodnocení lepku jsme vypočetli podle Prugara et al. (1959). Sedimentační hodnotu jsme stanovili podle Zeleného metody, modifikované Procházkou (1971). Do roku 1969 jsme zrno mleli na mlýnku Robot, pak na mlýnku Sedimat. Výtěžnost mouky jsme stanovili mletím 1 kg vzorku zrna na mlecím automatu Quadrumat Senior se standardní 15% vlhkostí. Vaznost mouky jsme zjišťovali na farinografu při použití 50 g mísičky a propočítli na 86% sušinu. Farinogramy jsme vyhodnocovali Kopetzovým číslem. Sedimentační hodnotu jsme stanovovali od r. 1966 a mlecí zkoušku s farinografickým hodnocením od r. 1973.

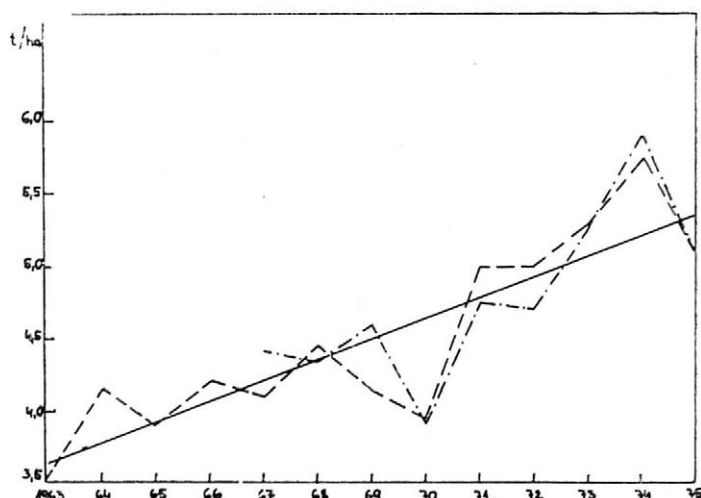
VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky výnosových a jakostních znaků jako průměrné hodnoty za léta 1963—1975 jsou uvedeny v tab. III. Průběh hodnot výnosových a jakostních znaků novošlechtění za jednotlivá pokusná léta jsou znázorněny graficky na obr. 1—10. Počínaje rokem 1967 jsou v grafech znázorněny také průměrné hodnoty jakostních znaků odrůdy 'Mironovská', které dokumentují pro eventuální abstrakci vliv ročníku a současně slouží jako standard, ke kterému by se nová šlechtění měla přibližovat. Regresní přímka v grafech znázorňuje vývoj znaků v průběhu pokusných let.

Jak vyplývá z obr. 1, je u výnosu patrný stoupající trend od 3,56 t ha⁻¹ v r. 1963 až k hodnotě 5,74 t ha⁻¹ v r. 1974, což představuje zvýšení o 61,2 %. Úroveň výnosů se zvyšovala ročně o 0,15 t ha⁻¹. Za předpokladu podílu odrůdy na zvýšení výnosu o 30 %, představuje roční přírůstek výnosu způsobený odrůdou přibližně 45—50 kg. Na ročním

III. Průměrné výnosové a jakostní znaky novošlechtění za pokusná leta 1963–1975
1963–1975

Rok sklizně	Výnos zrna t ha ⁻¹	Hmotnost 1000 zrn v sušině (g)	Sklovitost (%)	Obsah bílko- vin v sušině (%)	Výnos bílkovin v kg ha ⁻¹
1963	3,56	41,9	40	13,9	482,4
1964	4,14	39,2	40	14,0	544,9
1965	3,90	38,6	44	13,8	535,1
1966	4,18	41,0	47	13,8	579,2
1967	4,12	39,6	47	14,1	579,2
1968	4,46	40,8	47	12,8	563,4
1969	4,13	41,6	47	13,6	564,9
1970	3,96	40,2	47	12,9	506,6
1971	5,00	43,8	43	12,9	649,5
1972	5,00	37,3	38	12,5	625,3
1973	5,28	43,9	42	13,3	698,6
1974	5,74	43,7	37	13,6	772,3
1975	5,08	44,1	47	13,7	692,9
Průměr	4,50	41,2	43,3	13,5	601,9



1. Průměrné hektarové výnosy zrna u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average per-hectare yields of grain in the new selections of winter wheat in 1963–1975

Vysvětlivky k obr. 1–10:

- — — odrůda 'Mironovská';
- — — zkoušená novošlechtění

vzestupu výnosu zrna se podílí odrůda zhruba 1 %. Uvedený údaj je vyšší, než zjistili B a r e š et al. (1972), kteří uvádějí roční zvýšení výnosu o 0,6 %. Výnosová úroveň novošlechtění se pohybuje zhruba na úrovni odrůdy 'Mironovská'. Jelikož se jedná o průměrné hodnoty, musí nutně některá novošlechtění výnosově odrůdu 'Mironovská' převyšovat.

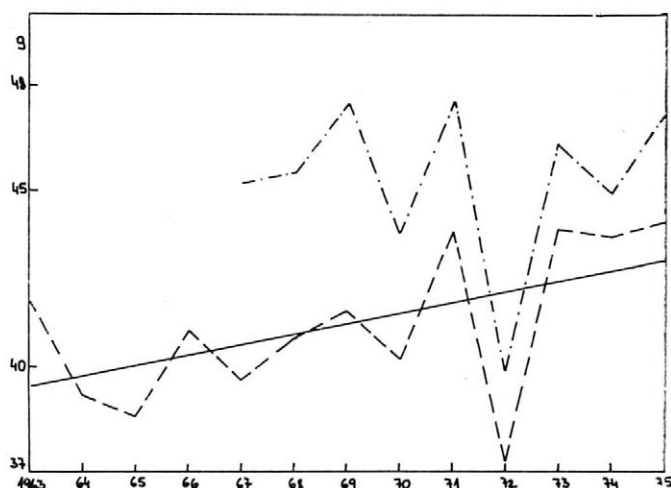
Z obr. 2, který znázorňuje průběh hmotnosti 1000 zrn v su-

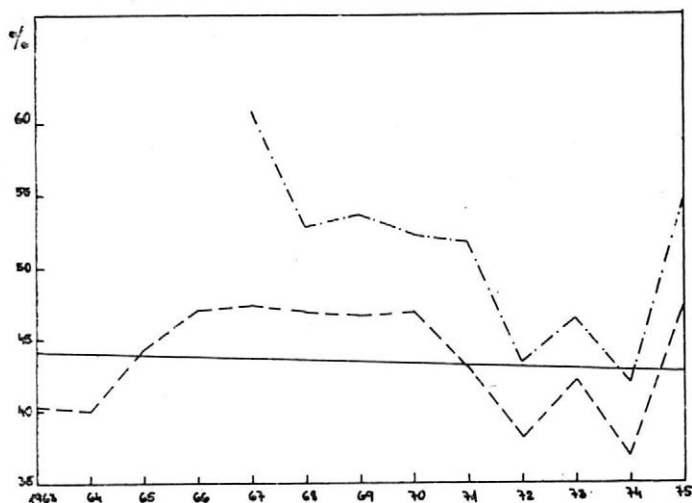
– The average yield and quality parameters of the new selections in the test years

Mokrý lepek v sušině (%)	Bobtnavost (ml)	Bonitační číslo lepku	Sedimentační hodnota (ml)	Výtěžnost mouky (%)	Vaznost mouky (%)	Kopetzovo číslo (jednotky)
38,5	4	43	—	—	—	—
36,2	4	39	—	—	—	—
31,1	7	44	28,7	—	—	—
30,0	10	49	31,1	—	—	—
32,6	7	45	31,4	—	—	—
27,0	7	37	29,0	—	—	—
28,0	7	38	28,2	—	—	—
28,3	8	43	33,3	—	—	—
28,0	8	43	24,3	—	—	—
26,8	8,5	44	26,3	—	—	—
31,3	8	48	31,7	72,6	60,8	44,5
30,3	9,5	52	31,4	65,4	59,1	54,7
33,2	11	62	37,4	68,4	57,4	53,1
30,9	7,6	45,1	30,3	68,8	59,1	50,8

šině, je patrný mírně vzestupný trend, ročně asi o 0,35 g. Z toho lze usoudit, že výnos je zvyšován kromě jiných činitelů i vzestupnou hmotností zrna. Ve všech pokusných letech vykazuje nejvyšší hmotnost 1000 zrn v sušině odrůda 'Mironovská', která je touto vlastností charakteristická. Zlepšení tohoto znaku u novošlechtění by mohlo za příznivých okolností znamenat nejen další zvýšení výnosového potenciálu, ale také zlepšení technologické jakosti zrna z hlediska mlýnského zpracování.

2. Průměrné hodnoty hmotnosti 1000 zrn v sušině u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of 1000-kernel weight in dry matter in the new selections of winter wheat in 1963–1975

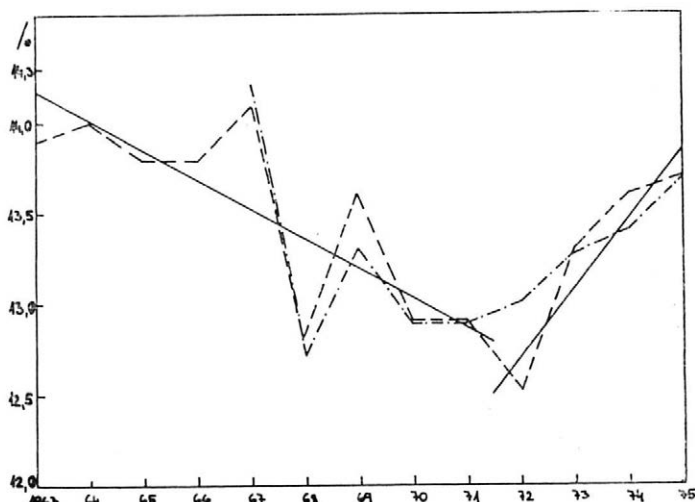




3. Průměrné hodnoty sklovitosti u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of vitreosity in the new selections of winter wheat in 1963–1975

Z obr. 3 je zřejmé, že sklovitost zrna byla ve všech pokusných letech u všech zkoušených novošlechtění nižší než u odrůdy 'Mironovská' a teprve v posledních letech dochází k jistému přibližování. I když sklovitost zrna je silně závislá na klimatických podmínkách během dozrání a na intenzitě dusíkatého hnojení, lze pozorovat u novošlechtění mírný pokles tohoto jakostního znaku. Z hlediska mlýnského zpracování, by již nemělo k dalšímu poklesu docházet, protože optimální sklovitost se pohybuje v rozmezí 45–60 %.

Obsah bílkovin, jak je patrné z obr. 4, se pohybuje u novošlechtění kolem hodnot u odrůdy 'Mironovská'. Do roku 1971 obsah bílkovin klesal ročně o 0,16 %. V dalších letech však pravděpodobně zvýšeným dusíkatým hnojením, vlivem klimatických podmínek a částečně i genotypem se zvyšoval ročně o 0,24 %. Z hlediska šlechtitele je zvyšování obsahu bílkovin dosti obtížné, protože tento znak je v záporném vztahu s výnosem zrna. Jelikož odrůda 'Mironovská' má pouze střední

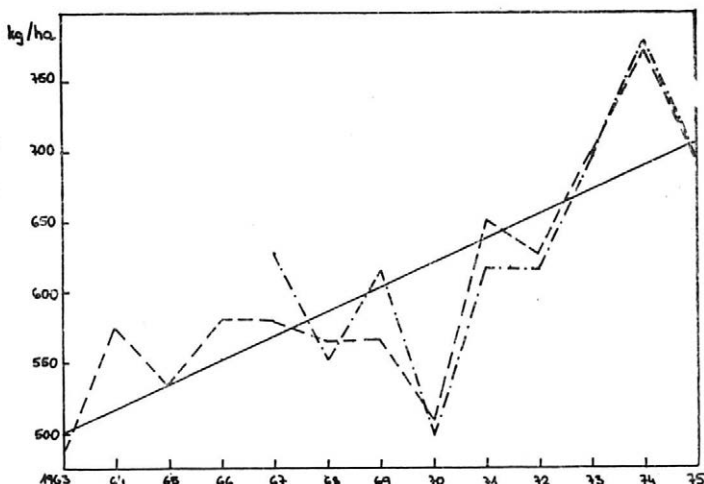


4. Průměrné hodnoty obsahu bílkovin u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of protein content in the new selections of winter wheat in 1963–1975

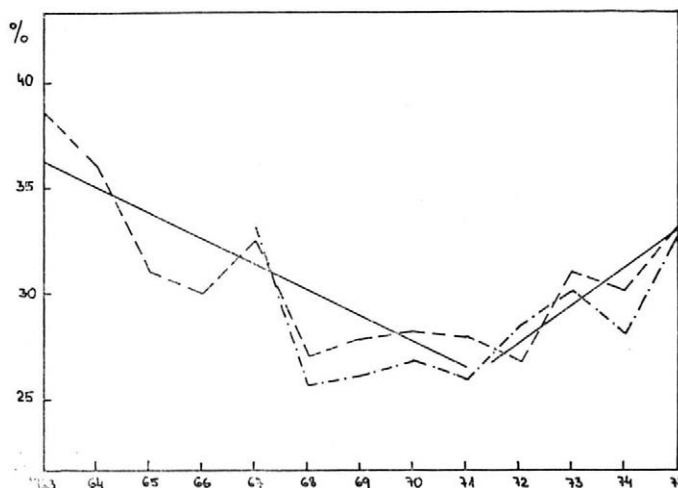
obsah bílkovin, bylo by účelné docílit u novošlechtění vyšších hodnot. Lze předpokládat, že dílčí výsledky se projeví již v příštích letech, kdy se ve zkouškách objeví již nová šlechtění, záměrně orientovaná na zvýšený obsah bílkovin s vyšší biologickou a nutriční hodnotou zrna. Rovněž odrudová agrotechnika a výživa mohou sehrát v tomto směru důležitou roli.

Z obr. 5 je zřejmý progresivní vzestup produkce bílkovin, v průměru ročně asi o 18 kg ha⁻¹. Pro příští léta se dá předpokládat ještě výraznější zvýšení vlivem výživy, vyšších výnosů zrna a zařazením nových odrůd pro krmné účely.

5. Průměrné hodnoty produkce bílkovin na ha u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of protein output per ha in the new selections of winter wheat in 1963–1975

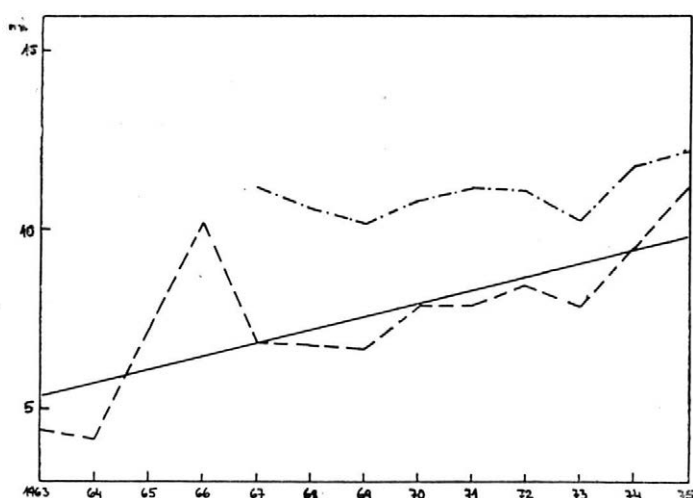


Jak vyplývá z obr. 6, jsou tendence u obsahu mokrého lepku podobné jako u obsahu bílkovin. Do r. 1971 se jeví roční pokles o 1,1 %, pak zvyšování o 1,7 %. V průměru hodnoty obsahu mokrého lepku jsou u nových šlechtění na úrovni odrůdy 'Mironovská'. Další zvyšování obsahu lepku cestou šlechtění je sice možné, avšak značně obtížné. Schůdnější



6. Průměrné hodnoty obsahu mokrého lepku u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of wet gluten content in the new selections of winter wheat in 1963–1975

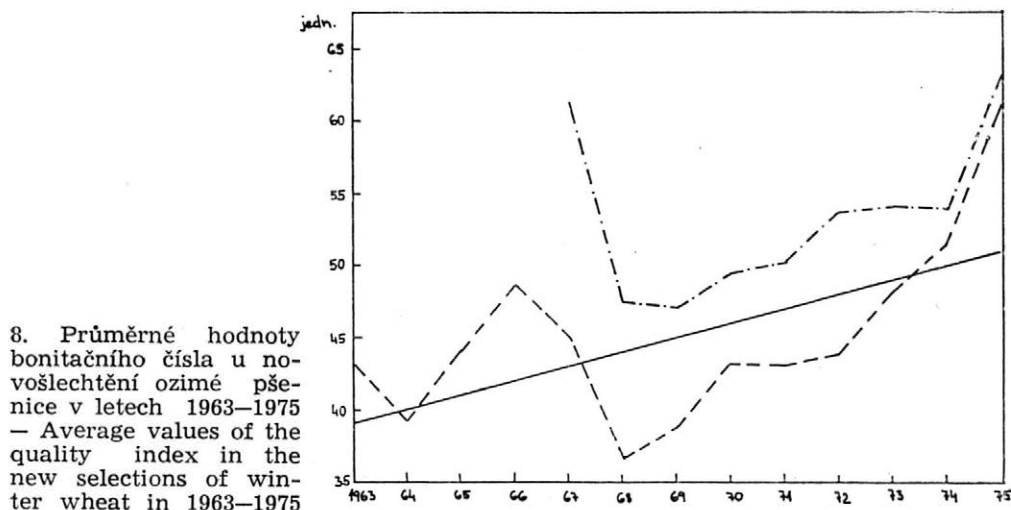
cesta se jeví, za předpokladu pěstování vhodných odrůd, v aplikaci dusíkatého hnojení v pozdějších fázích ontogenéze (Pelikán a Dudáš, 1975).



7. Průměrné hodnoty bobtnavosti lepku u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of gluten swelling capacity in the new selections of winter wheat in 1963–1975

Z obr. 7 je zřejmá u novošlechtění mírně vzestupná tendence bobtnavosti lepku, v průměru 0,4 ml ročně. Jelikož odrůda 'Mironovská' si zachovává v průběhu let stabilní bobtnavost, lze zlepšení tohoto znaku přičíst šlechtitelské práci. Na druhé straně je však potřeba zdůraznit, že ve všech pokusných letech se odrůda 'Mironovská' vyznačovala vyšší bobtnavostí než nová šlechtění.

Ve všech sledovaných ročnících je bonitační hodnota odrůdy 'Mironovská' vyšší než u nových šlechtění (obr. 8). Zpočátku měl tento znak pouze mírně stoupající tendenci a teprve v posledních letech se jeví zřetelné zlepšení a určité přiblížení k odrůdě 'Mironovská'.

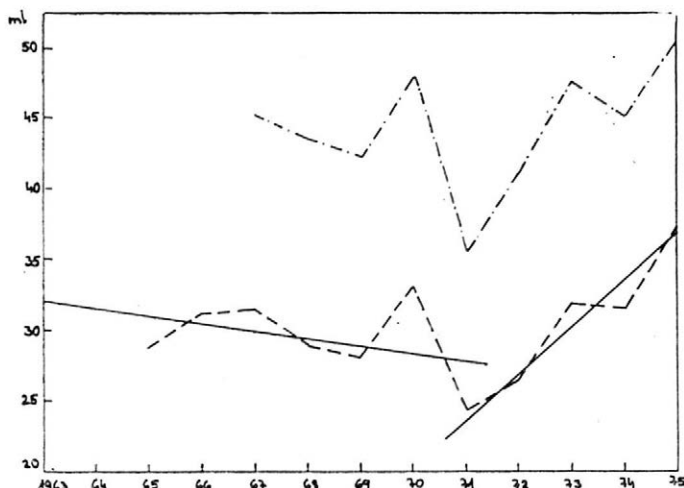


8. Průměrné hodnoty bonitačního čísla u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of the quality index in the new selections of winter wheat in 1963–1975

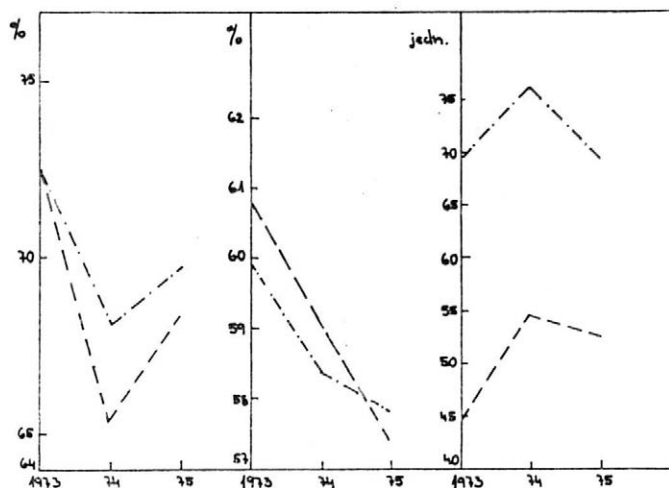
Z technologického hlediska by bylo žádoucí v dalších letech nejen udržet u tohoto znaku dosavadní vývoj, ale dopracovat se dalšího vzestupu.

Sedimentační hodnota (obr. 9) kolísá kolem střední hodnoty. Do r. 1971 se jevil pokles o 0,7 ml, pak následuje vzestup o 3,4 ml ročně. Zvýšení sedimentační hodnoty koreluje s vyšším obsahem bílkovin a jakostí lepku. Ve všech sledovaných letech vykazuje však odrůda 'Mironovská' výrazně vyšší sedimentační hodnotu než nová šlechtění. Jelikož šlechtitelský materiál se na tento znak hodnotí teprve od r. 1965, lze předpokládat jeho postupné zlepšení. Vzestup tohoto znaku by měl být strmější a měl by se perspektivně přiblížit odrůdě 'Mironovská'.

9. Průměrné výsledky sedimentační hodnoty u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average results of sedimentation value in the new selections of winter wheat in 1963–1975



Jak vyplývá z obr. 10, pouze tříleté výsledky nejsou pro výtěžnost a vaznost mouky zcela průkazné, i když je u nich patrna mírně klesající tendence.



10. Průměrné hodnoty výtěžnosti mouky, vaznosti mouky a Kopetzova čísla u novošlechtění ozimé pšenice v letech 1963–1975 — Average values of flour yield, flour binding property, and Kopetz number in the new selections of winter wheat in 1963–1975

Kopetzovo číslo (obr. 10), které představuje znak technologicko-pekařské jakosti, je výrazně nižší u novošlechtění v porovnání s odrůdou 'Mironovská'.

Literatura

- BAREŠ, J. — MALÝ, J. — VLACH, M. — VLASÁK, M.: Vzestup produktivity jarní pšenice oproti ozimé v ČSR v letech 1953–1971. Rostl. Výroba, 18, 1972, s. 927–943.
- HOREL, J.: Chemicko-technologické rozbor zemědělských plodin. Praha 1956, s. 150.
- KOLEKTIV: Pěstování sovětských odrůd ozimé pšenice v socialistických zemích. Praha 1975, s. 232.
- KOVÁČIK, A.: Rostlinná genetika a její rezervy. Úroda, 23, 1975, s. 4–6.
- KÖNECKE, G.: Fruchtfolgen. Berlin 1967, s. 335.
- LEKEŠ, J. a kol.: Pěstujeme obilniny v ČSR. Praha 1973, s. 268.
- PELIKÁN, M. — DUDÁŠ, F.: Význam děleného N-hnojení pro technologickou jakost ozimé pšenice. Úroda, 23, 1975, s. 449–452.
- PROCHÁZKA, M.: Stanovení technologické jakosti pšenice sedimentační zkouškou. Rostl. Výroba, 17, 1971, s. 1299–1308.
- PRUGAR, J. — HOREL, J. — HÝŽA, V.: Hodnocení technologické jakosti pšenice. I. Nový způsob bonitace pšeničného zrna po stránce pekařské hodnoty. Rostl. Výroba, 5, 1959, s. 852–863.
- VLACH, M. — HÝŽA, V.: Výzkum dědičnosti jakostních znaků pšenice. [Závěr. zpráva.] Kroměříž, Výzk. úst. obilnářský 1971, s. 40.
- VRKOČ, F.: Podíl odrůdy na zvýšení výnosů polních plodin a postavení odrůdy v komplexu jiných faktorů. Sbor. ÚVTI — Genet. a Šlecht. 8, 1972, č. 2. s. 145–152.
- ZADRAŽIL, K.: Příspěvek ke šlechtění pšenice se zlepšenou pekařskou jakostí. Sbor. ÚVTI — Genet. a Šlecht., 2, 1966, č. 1, s. 51–64.

Došlo dne 13. 7. 1977

ПРОХАЗКА, М. — ДУДАШ, Ф. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства и селекции, Кромержиж; Сельскохозяйственный институт, Брно): Развитие урожайных и качественных признаков озимой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 29–41.

Исследовались изменения отдельных урожайных и качественных признаков новых селекций озимой пшеницы, испытываемых в предварительных испытаниях на 15 опытных местах кукурузной, свекловичной и картофельной производственных областях в 1963–1975 гг. Оценка проводилась путем сравнения исследуемых новых селекций с сортом 'Мироновская', как стандарт, с аспекта урожая и качества зерна. Урожай зерна с 1963 г. по 1974 г. увеличился на 2,18 т га⁻¹. После исключения остальных факторов прирост урожая зерна зависимый от сорта, составляет 45–50 кг в год, что представляет в среднем 1% прироста. Урожайный потенциал новой селекции был на уровне сорта 'Мироновская'. Из исследования дальнейших признаков вытекает, что годовое повышение веса 1000 зерен составило 0,35 г, набухаемость 0,4 мл и урожай белка 18 кг га⁻¹. Содержание белков, клейковины и седиментации были подобного характера. До 1971 года была понижающаяся тенденция и в дальнейшем повышение указанных признаков, вследствие повышения азотного удобрения. У стекловидности и бонитационной оценки клейковины в исследуемый период не наблюдались существенные изменения. При сравнении абсолютных данных новой селекции и сорта 'Мироновская' вытекает, что содержание белка и клейковины были на уровне сорта 'Мироновская'. У остальных исследуемых признаков сорт 'Мироновская' отличается лучшим качеством параметров, чем исследуемая новая селекция.

озимая пшеница; новая селекция; урожай; мукомольное качество; хлебопекарное качество

PROCHÁZKA, M. — DUDÁŠ, F. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž; University of Agriculture, Brno): *The Development of the Yield and Quality Parameters of Winter Wheat*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 29–41.

The authors studied the changes in the different yield and quality parameters of the new selections of winter wheat, tested in the preliminary cultivar tests at 15

experimental sites in the maize-, beet-, and potato-growing regions in 1963–1975. Evaluation was based on the comparison of the new selections with the variety 'Mironovskaya' as a standard. The object of evaluation was the yield and quality of grain. In the period from 1963 to 1974, the yield increased by 2.18 tons per ha. After elimination of all other factors, the increment of grain yield due to the cultivar is 40–50 kg annually, which is about 1%. The yielding potential of the new selections is at the level of the 'Mironovskaya' variety. Examination of other characters suggests that the annual increase of the 1000-kernel weight was 0.35 g, swelling rate 0.4 ml, and protein yield 18 kg per ha. The content of protein, gluten, and the sedimentation value had the same character. A descending tendency prevailed until 1971, followed by an increase of the mentioned character, mainly due to N-fertilization. No significant changes occurred in vitreosity and quality-assessment of gluten. The comparison of the absolute values of the new selections and the 'Mironovskaya' cultivar indicates that the content of protein and gluten was at the same level as in the 'Mironovskaya' cultivar. As to the remaining characters under study, 'Mironovskaya' shows mostly significantly better quality parameters than the new selections studied.

winter wheat; selections; yield; milling quality; baking quality

PROCHÁZKA, M. – DUDÁŠ, F. (Institut für Getreideforschung u. -züchtung, Kroměříž; Hochschule für Landwirtschaft, Brno): *Entwicklung der Ertrags- und Qualitätsmerkmale bei Winterweizen*. Sbor. ÚVTIZ – Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 29–41.

Im Zeitraum 1963–1975 wurden bei den in Vorprüfungen an 15 Versuchsstellen des Mais-, Rüben- und Kartoffelanbaugebietes geprüften Winterweizenneuzüchtungen die Veränderungen der einzelnen Ertrags- und Qualitätsmerkmale studiert. Bewertung erfolgte von der Hinsicht des Ertrages und der Kornqualität durch Vergleich der geprüften Neuzüchtungen mit der Sorte 'Mironowskaja' als Standard. Der Kornertrag stieg vom J. 1963 bis zu 1974 um 2,18 t ha⁻¹ an. Nach Elimination der anderen Faktoren liegt der durch Sorte verursachte Kornmehrertrag bei 45–50 kg jährlich, was etwa einen Zuwachs von 1% darstellt. Das Ertragspotential der Neuzüchtungen war auf dem Niveau der Sorte 'Mironowskaja'. Der Untersuchung der weiteren Merkmale erfolgt, daß der jährliche Anstieg der Tausendkornmasse bei 0,35 g, der des Aufquellvermögens bei 0,4 ml und der Eiweißertrag bei 18 kg ha⁻¹ lagen. Der Eiweiß- und Klebergehalt und der Sedimentationswert hatten einen identischen Charakter. Bis zu 1971 erschien eine fallende Tendenz und danach ein Anstieg der angeführten Merkmale, was vor allem durch erhöhte N-Düngung verursacht wurde. Bei der Glasartigkeit und der Bonitierungsbewertung des Klebers erfolgten während des untersuchten Zeitraums keine signifikanten Veränderungen. Von einem Vergleich der Absoluten Werte der Neuzüchtungen und der Sorte 'Mironowskaja' erfolgt, daß der Eiweiß- und Klebergehalt auf dem Niveau der Sorte 'Mironowskaja' war. Bei den anderen untersuchten Merkmalen weist die Sorte 'Mironowskaja' zumeist signifikant bessere Qualitätsparameter auf als die untersuchten Neuzüchtungen.

Winterweizen; Neuzüchtungen; Ertrag; Mahlqualität; Backqualität

Adresy autorů:

Ing. Miloslav Procházka, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž, Šlechtitelská stanice Branišovice, 671 77 Branišovice

Doc. ing. František Dudáš, CSc., Vysoká škola zemědělská, 662 65 Brno, Zemědělská 1

ŠLECHTĚNÍ A MNOŽENÍ SADBY BRAMBOR

Gabriel, W. — Swieżyński: *Hodowla i nasiennictwo ziemniaka*. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1977, 465 str., 120 obr., 446 citací.

Moderní pojetí šlechtění brambor popsané v první části této publikace, vychází z analýzy rozvoje šlechtění brambor v SSSR, NDR, NSR, Holandsku, USA a PLR po druhé světové válce. Úvodní kapitoly jsou věnovány charakteristice kulturních a planých druhů brambor se zřetelem na jejich využití ve šlechtění. Samostatná kapitola pojednává o botanické charakteristice rostliny bramboru. Dále je uveden systém rozmnožování brambor s ohledem na vegetativní rozmnožování, na genetickou nejednotnost klonů a na možnosti přenášení chorob při vegetativním rozmnožování. Tato část také zahrnuje cytologickou charakteristiku, dědičnost a autotetraploidů, heterózi, depresi, sterilitu, chiméry, vzájemné působení genotypu a prostředí, použití haploidů ve šlechtění a využití přirozených a indukovaných mutantů ve šlechtění. Jedna z kapitol je věnována šlechtění na užitkové vlastnosti včetně výnosu, včasnosti nasazení hlíz, jejich velikosti a nasazení pod jedním trsem. Nejen opomenuto ani šlechtění na obsah škrobu a dusíkatých látek, vitamínu C a glykoalkaloidů. Zevrubně je probráno šlechtění na odolnost vůči virům, mykoplazmám, zárase, strupovitosti, rakovině, rhizoktonii, fuzarióze a alternarióze. Je konstatován také význam šlechtění brambor na odolnost vůči bakteriálním onemocněním. V této části nechybí ani popis odolnosti brambor vůči žravým škůdcům a háďátku bramborovému. Je zde také diskutována snaha šlechtit na vzdornost vůči nízkým teplotám a na odolnost vůči mechanickému poškození. Samostatná kapitola objasňuje problematiku organizace a techniky šlechtění, jeho celkovou koncepci a směry, způsob výběru rodičovských forem, rozmnožování a hodnocení šlechtitelských materiálů a odrůd, ke kterému je připojeno schéma šlechtění.

Druhá polovina knihy je věnována výrobě sadby brambor. V této části je diskutována problematika degenerace, rozšíření virů a organismů z řádu *mycoplasmatales* (MLO) u brambor. Jsou zde popsány viry přenosné hmyzem, půdou, viry přenosné mechanicky i MLO (stolbur a metlivosť brambor). V této části jsou také objasněny některé otázky škodlivosti jmenovaných patogenů na vývoj a výnos rostlin, otázky přirozené odolnosti bramboru vůči virům, lokalizace a pohyb virů v rostlině.

Obšírně jsou v knize popsány současné možnosti diagnózy virových chorob a chorob podobné etiologie. Pozornost je také věnována šíření virů vektory, biologii mšic, jejich popisu, jsou zde uvedeny druhy mšic, které se vyskytují na bramborách. Zároveň je popsána technika umělé infekce prostřednictvím vektorů a statistické metody používané při studiu epidemiologie virů.

V závěru publikace je pozornost obrácena k míře ovlivnění vnějšími podmínkami užitné hodnoty hlíz, vlivu podnebí, nadmořské výšky, vlivu půdy, prostorové izolaci, termínu a technice sázení. K této otázce je připojena pasáž o způsobu provádění negativních výběrů, předčasného ničení natě a chemického potírání přenašečů virů. Nejen opomenut ani popis způsobu skladování sadbových hlíz, výroba elitních materiálů, výběr pozemku pro sadbu, získání bezvirových výchozích materiálů a terapie virových rostlin. V závěru kapitoly je vysvětlena organizace množení sadby brambor v PLR, její hodnocení, jsou uvedeny sadbové a degenerační oblasti a způsob výměny sadby.

O vydanou publikaci bude jistě zájem z řad šlechtitelů a fytopatologů, které mají o problematiku šlechtění a množení brambor hlubší zájem. Cenné informace naleznou v knize i posluchači středních a vysokých škol příslušného směru.

Ing. Jiří Chod, CSc.

J. Pešek, M. Škorpík

PEŠEK, J. — ŠKORPÍK, M. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno; Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně): *Optimální prostředí pro šlechtění jarní pšenice*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 43-53.

Výběrový genetický zisk ve šlechtění samosprašných rostlin závisí na genetické diferenciaci, dědivosti znaku a na intenzitě výběru. Podíl genotypové a celkové fenotypové variace může být ovlivňován organizací porostu a hnojením ve školkách. Cílem práce je proto analýza fenotypové a genotypové diferenciaci 10 vybraných znaků u 10 odrůd jarní pšenice ve dvouleté pokusné sérii ve třech výrobních oblastech při čtyřech sponech a dvou hladinách výživy z hlediska maximalizace očekávaného selekčního zisku. Optimální výsevek pro výběr na výnos zrna, počet zrn, počet klásků z 1 m² a na rostlinu je u jarní pšenice 2 až 4 mil. zrn ha⁻¹. Genotypová diferenciaci počtu klásků v klasu v hustých sponech klesá. Efektivnost výběru na hmotnost 1000 zrn, počet zrn v klase a klásku a délka rostliny nezávisí na organizaci porostu. Naproti tomu proměnlivost plochy 1. a 2. listu na m² je ovlivněna především prostředím. Efektivnost výběru na výnos a jeho složky nebyla významně ovlivněna hnojením ve šlechtitelských školkách. Odhady jednotlivých složek interakce genotypů s prostředím umožnily stanovení optimálního rozsahu sérií státních odrůdových pokusů a mezistátních předzkoušek pro výnos zrna a výšku rostlin. Navržený postup lze využít pro racionalizaci pokusnické práce ve šlechtění a zkoušení odrůd všech polních plodin.

výběrový zisk; interakce genotypů s prostředím; pokusné série

Optimální prostředí pro selekci je obvykle definováno jako prostředí, které maximalizuje genetický selekční zisk. Realizovaný genetický zisk z výběru závisí přitom na dědivosti daného znaku a na míře genetické diferenciaci.

Pro jednoduše děditelné znaky, které nevykazují významné interakce genotypů s prostředím, lze určit optimální prostředí ve šlechtitelských školkách poměrně snadno. Výběr na komplexně děděné znaky v jednom prostředí může být však bezcenný, má-li být výsledná odrůda pěstována v širokém spektru agroekologických podmínek. Proto je třeba studovat otázku vhodnosti prostředí pro výběr na jednotlivé kvantitativní znaky, především z hlediska výnosu a jeho složek.

Zkušenosti mezinárodního střediska pro šlechtění pšenice a kukuřice v Mexiku ukazují, že hlavní příčinou interakcí s prostředím u obilovin může být rozdílná reakce genotypů na fotoperiodu, tedy na znak jednoduše děditelný. Výběr by měl být proto prováděn ve školkách s optimálním sponem na vysoké hladině živin a při optimální agrotechnice, protože a) nejvhodnější spon zajišťuje podmínky pro optimální využití fotosyntetické schopnosti genotypů, b) vysoká hladina živin a vhodná agrotechnika snižuje půdní heterogenitu, a tak vytváří homogenní prostředí pro výběr, c) optimální hlediska výživy umožňují maximální fenotypickou reakci gene-

tický podmíněných diferencí mezi produktivitou linií, d) tendence zvyšování dávek průmyslových hnojiv si vynucuje provádění výběru na perspektivní hladině výživy.

Výběrový genetický zisk ve šlechtitelských programech se samosprašnými obilovinami je závislý na genotypické diferenciaci mezi šlechtitelským materiálem, na dědivosti daného znaku a na intenzitě výběru. Genetická proměnlivost materiálu může být ovlivněna šlechtitelem ve fázi výběru rodičovských kombinací pro křížení. Také volba selekční intenzity je v rukou šlechtitele. Koeficienty dědivosti a fenotypová realizace genotypové diferenciaci jsou však do určité míry závislé na organizaci porostu (sponu) a prostředí šlechtitelské školky. Protože dědivost je míra schopnosti materiálu předávat určitou vlastnost z generace na generaci, bude prostředí, vykazující nejvyšší stupeň dědivosti, nejvhodnější pro výběr na daný znak.

Cílem našeho příspěvku je studium genotypové a fenotypové diferenciaci kvantitativních znaků jarní pšenice ve školkách s různou organizací porostu, při různých hladinách výživy s cílem stanovení optimálního prostředí pro provádění výběrů na jednotlivé kvantitativní znaky.

Zatímco fytopatologové vynaložili velké úsilí pro nalezení účinných testovacích postupů pro identifikaci rezistentních genotypů (Walker, 1966), v kvantitativním šlechtění obilovin zůstává naznačená problematika na okraji pozornosti.

Krull et al. (1966) testoval 25 linií jarní pšenice, reprezentující v mezinárodním pokuse na 16 místech tři hlavní typy z Blízkého východu, Mexika a Kolumbie. Nejproduktivnější odrůdy byly totožné na čtyřech nejúrodnějších a čtyřech nejméně úrodných místech. Odrůdy výnosné vykazovaly největší produktivitu rostlin téměř na všech pokusných místech. Výsledky těchto pokusů naznačují, že výběr na výnos jarní pšenice by měl být prováděn ve školkách s optimálním zpracováním půdy a s vysokými dávkami živin. Nejproduktivnější odrůdy z tzv. mexického programu byly vybrány právě v těchto podmínkách. Johnson (1967) studoval vliv různých dávek fosforu na dědivost a očekávaný genetický zisk z výběru na výnos zrna a jeho komponenty u ovsa. Ukázal, že vysoké dávky fosforu jsou výhodné pro selekci na výnos zrna, zatímco genetický zisk ze selekce na jednotlivé složky výnosu byl maximální v prostředí s nižšími dávkami P_2O_5 . Škorpík (1972, 1973, a, b, 1974) studoval vliv šesti různých sponů šlechtitelské školky na produktivitu rostlin tří odrůd jarní pšenice zkoušené na dvou místech a ve třech letech. Kvantitativní znaky rozdělil do čtyř kategorií od neovlivněných sponem až po silně ovlivněné. Pomocí různých metod hodnocení poukázal na nutnost výběru rostlin ze sponu, který je podobný spojenému normálně hustému porostu. Také Smoček (1971, 1972) ve svých studiích zjistil, že šlechtitel má tendenci vylučovat konkurenci ovlivněné, ale jinak žádoucí rostliny a kmeny. Uzavírá, že konkurence je nepříznivá pro realizaci šlechtitelských cílů.

MATERIÁL A METODY

Pro studium účinnosti výběru kvantitativně založených znaků při různé organizaci porostu s cílem stanovení vlivu prostředí jsme založili pokusy s 10 odrůdami jarní pšenice ve čtyřech sponech se dvěma úrovněmi minerální výživy, ve dvou opakováních, na třech pokusných místech, ve dvou letech. Sortiment byl zvolen tak, aby reprezentoval jak současně pěstované, tak perspektivní typy jarních pšenic, reprezentujících v podstatě pět různých morfologických typů odrůd (O):

- 01 — 'M 67': zakrslá, středně odnožující a středně výnosná odrůda z Izraele;
- 02 — 'M 69': zakrslá, dobře odnožující, středně výnosná odrůda z Izraele;
- 03 — 'Siete Cerros': polozakrslá, výnosná, středně odnožující odrůda z Mexika;
- 04 — 'Super X': polozakrslá, výnosná, středně odnožující odrůda z Mexika;
- 05 — 'Mexipak 68': polozakrslá, výnosná, středně odnožující odrůda z Mexika;
- 06 — 'Solo': krátkostébelná, výnosná, středně odnožující odrůda z NSR;
- 07 — 'Zlatka': výnosná, málo odnožující domácí odrůda;
- 08 — 'Sirius': výnosná, středně odnožující odrůda z NDR;
- 09 — 'Janus': středně vysoká, výnosná, středně odnožující odrůda z NSR;
- 010 — 'Forlani': vysoká, středně výnosná, málo odnožující odrůda s velkým počtem zrn v klásku z Itálie

Různou organizací porostu v pokusech představovaly čtyři spony rostlin (S):

- s1 — spon 6 × 16,7 cm (výsevek 1 mil. zrn na 1 ha)
- s2 — spon 3 × 16,7 cm (výsevek 2 mil. zrn na 1 ha)
- s3 — spon 3 × 8,3 cm (výsevek 4 mil. zrn na 1 ha)
- s4 — spon 3 × 4,2 cm (výsevek 6 mil. zrn na 1 ha)

Efekty minerální výživy na genotypovou a fenotypovou diferenciaci jednotlivých znaků jsme stanovili při dvou úrovních hnojení (H) – h_1 (základní) a h_2 (zvýšená).

Pokusy byly uspořádány v letech 1973 a 1974 ve dvou opakováních třikrát dělených dílců na třech pokusných místech (M), reprezentujících základní výrobní oblasti.

Hrušovany u Brna: černozemní půdy okrajové kukuřičné výrobní oblasti jižní Moravy. Nadmořská výška 221 m, průměrná roční teplota $8,8^\circ\text{C}$ a průměrné srážky 536 mm.

Ruzyň: hlinito-jílovité půdy řepařské oblasti, nadmořská výška 350 m, průměrná roční teplota $7,7^\circ\text{C}$, srážky 503,1 mm.

Klatovy: hlinito-písčité půdy bramborářské oblasti, nadmořská výška 430 m, průměrná roční teplota $7,5^\circ\text{C}$, srážky 596 mm.

Z každého dílce jsme analyzovali 20 jedinců (rostlin) okrajem neovlivněných.

Pro analýzu produktivity jsme sledovali tyto znaky: (1) výnos zrna, (2) hmotnost 1000 zrn, (3) počet zrn na 1 m^2 , (4) počet zrn na klas, (5) počet klasů na m^2 , (6) počet klásků v klasu, (7) počet zrn v klásku, (8) počet klasů na rostlinu, (9) délka rostliny a (10) plocha 1. a 2. listu na m^2 .

BIOMETRICKÁ ANALÝZA POKUSNÉHO MATERIÁLU

Genotypová a fenotypová diferenciaci pro každý zkoumaný znak v osmi různých prostředích (kombinace dvou úrovní hnojení a čtyř sponů) byla kvalifikována pomocí modelu analýzy rozptylu (tab. I), navrženého Comstockem a Mollem (1963).

I. Model analýzy rozptylu – A model of the analysis of dispersion

Zdroj proměnlivosti	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	Rovnice pro odhady komponent
Roky R	$r - 1$		
Místa M	$m - 1$		
$R \times M$	$(r - 1)(m - 1)$		
Bloky (v rámci R a M) B	$m \cdot r (b - 1)$		
Odrůdy O	$o - 1$	$M_1 = \sigma_e^2 + b\sigma_{ORM}^2 + bm\sigma_{OR}^2 + br\sigma_{OM}^2 + brm\sigma_O^2$	
$O \times M$	$(o - 1)(m - 1)$	$M_2 = \sigma_e^2 + b\sigma_{ORM}^2 + \sigma r\sigma_{OM}^2$	
$O \times R$	$(o - 1)(r - 1)$	$M_3 = \sigma_e^2 + b\sigma_{ORM}^2 + \sigma m\sigma_{OR}^2$	
$O \times M \times R$	$(o - 1)(r - 1)(m - 1)$	$M_1 = \sigma_e^2 + b\sigma_{ORM}^2$	
Technická chyba E	$rm(b - 1)(o - 1)$	$M_1 = \sigma_e^2$	

Fenotypovou varianci pro každé prostředí a všechny sledované znaky jsme odhadovali ze vztahu:

$$\sigma_F^2 = \sigma_O^2 + \frac{\sigma_{OR}^2}{r} + \frac{\sigma_{OM}^2}{m} + \frac{\sigma_{ORM}^2}{rm} + \frac{\sigma_e^2}{brm}$$

Poměr genotypové k fenotypové varianci je odhadnut jako:

$$H = \frac{\sigma_O^2}{\sigma_F^2}$$

Statistickou významnost jednotlivých komponent rozptylů jsme testovali metodou popsanou Peškem (1972).

IDENTIFIKACE OPTIMÁLNÍHO PROSTŘEDÍ

Hodnoty H byly získány z analýzy rozptylu 10 vybraných znaků při různé organizaci porostu a hnojení (tab. II). Pro každý znak, spon a úroveň výživy jsme odhadli průměrné čtverce pro roky, místa a jejich interakci, pro odrůdy a jejich interakce s roky, místy a roky a místy. F -testem jsme testovali statistickou významnost uvedených hlavních vlivů a jejich interakcí. Dále jsme odhadli komponenty rozptylu pro odrůdy a jejich interakce s ostatními faktory a podíl genotypové a fenotypové variance H pro všechny kombinace hnojení a sponů. Test hypotézy $H \neq 0$ na základě odhadů směrodatných odchylek popsal Pešek (1972). Nejvyšší a statisticky významné odhady H by teoreticky měly identifikovat optimální kombinaci organizace porostu a hnojení pro selekci na daný znak.

II. Odhady parametru H pro 10 vybraných znaků při různé organizaci porostu a hnojení — Estimates of parameter H for 10 selected characters in wheat grown in differently organized stands and at different fertilization levels

Znak	Kombinace							
	h_1s_1	h_1s_2	h_1s_3	h_1s_4	h_2s_1	h_2s_2	h_2s_3	h_2s_4
Výnos zrna v q ha ⁻¹	0,52 ⁺	0,95 ⁺	0,54 ⁺	0,73 ⁺	0,72 ⁺	0,65 ⁺	0,72 ⁺	0,79 ⁺
Hmotnost 1000 zrn v g	0,92 ⁺	0,86 ⁺	0,86 ⁺	0,73 ⁺	0,87 ⁺	0,83 ⁺	0,84 ⁺	0,80 ⁺
Počet zrn na plochu 1 m ²	0,67 ⁺	0,72 ⁺	0,92 ⁺	0,73 ⁺	0,74 ⁺	0,75 ⁺	0,60 ⁺	0,93 ⁺
Počet zrn na klas	0,95 ⁺	0,96 ⁺	0,98 ⁺	0,93 ⁺	1,00 ⁺	0,94 ⁺	0,95 ⁺	0,84 ⁺
Počet klasů na plochu 1 m ²	0,87 ⁺	0,80 ⁺	0,96 ⁺	0,76 ⁺	0,85 ⁺	0,87 ⁺	0,67 ⁺	0,60 ⁻
Počet klásků v klasu	0,96 ⁺	0,94 ⁺	0,93 ⁺	0,66 ⁺	0,96 ⁺	0,89 ⁺	0,91 ⁺	0,66 ⁺
Počet zrn v klásku	0,99 ⁺	0,95 ⁺	0,96 ⁺	0,98 ⁺	1,00 ⁺	0,81 ⁺	0,96 ⁺	0,89 ⁺
Počet klasů na rostlině	0,87 ⁺	0,80 ⁺	0,96 ⁺	0,76 ⁺	0,85 ⁺	0,87 ⁺	0,67 ⁺	0,63 ⁺
Délka rostliny v cm	0,99 ⁺	0,99 ⁺	0,99 ⁺	0,99 ⁺	0,98 ⁺	0,99 ⁺	0,98 ⁺	0,99 ⁺
Plocha 1. a 2. listu v m ² na ploše 1 m ²	0,00	0,08	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,16

⁺ významné na hladině pravděpodobnosti $P = 0,05$

Zkoumáme-li z tohoto hlediska výnos zrna, vidíme, že nejvyšší odhad $H = 0,95^+$ jsme získali v kombinaci základního hnojení s výsevkem 2 mil. zrn ha⁻¹. Při této organizaci porostu poměrně vysoká hodnota genotypické variance pro odrůdy je kombinována s minimálními odhady variancí pro interakce odrůd s roky a odrůd s místy. Všeobecně lze říci, že vyšší dávky živin zvyšují genotypovou diferenciaci pro výnos u většiny sponů, ale zároveň zvyšují odhady interakčních variancí. U řidších sponů vyšší hnojení snižuje pokusnou chybu tím, že snižuje heterogenitu půdní proměnlivosti ve školkách. Nejnížší odhad H (0,52) jsme zjistili při nejnižším výsevku 1 mil. zrn ha⁻¹ při základním hnojení. Pro selekci na výnos jarní pšenice lze tedy doporučit v našich podmínkách školky s výsevkem 2 mil. klíčivých zrn na ha.

Analýza výnosových složek rozdělila tyto znaky do dvou skupin. Do první skupiny lze zařadit počet zrn na plochu, počet klasů na plochu a počet klasů na rostlinu. Odhady H pro tyto znaky byly vesměs v intervalu od 0,60 do 0,96. Maximální hodnoty jsme prokázali pro vedené složky výnosu při výsevu 4 mil. zrn ha^{-1} a při základním hnojení. Při vyšších dávkách hnojení se zdá, že genotypická diferenciací mezi odrůdami je vyšší u hustších sponů. Zvláštní postavení v této skupině zaujímá počet klásků v klasu, kde odhady H klesají od maximálních hodnot (0,96) při řídkém sponu k minimu (0,6) při hustém sponu (6 mil. zrn ha^{-1}). Optimální organizace porostu ve školkách jarní pšenice pro výběr na počet zrn na plochu, počet klasů na plochu a počet klasů na rostlinu by měla vycházet z výsevu cca 4 mil. klíčivých zrn na ha při základním hnojení. Výběr na počet klásků v klasu by měl být prováděn ve školkách se sponem, který umožňuje výsevek 1 miliónu zrn na ha .

Do druhé skupiny lze zařadit vysoce dědivé složky výnosu, zejména hmotnost 1000 zrn, počet zrn na klas a počet zrn v klásku. Odhady H pro tyto znaky byly vesměs vysoké (0,8—1,0), přičemž byly jen minimálně ovlivněny úrovní hnojení a organizací porostu. Příčinu lze najít v nízkých odhadech interakcí genotypů s prostředím pro tyto znaky. Lze tedy soudit, že efektivnost výběru na uvedené složky výnosu není ovlivněna prostředím šlechtitelské školky a zdá se, že v krajním případě by mohla být selekce prováděna i ve fytotronu.

Uvedené závěry prohlubují poznatky Š k o r p í k a (1975), který odhadl variační koeficienty výnosových složek jarní pšenice při různé organizaci porostu. V jeho odhadech variačních koeficientů byla však zahrnuta i proměnlivost, způsobená agroekologickými podmínkami (roky, místa a jejich interakcemi). Proto nebyly v citované práci prokázány rozdíly v efektivnosti výběru mezi jednotlivými spony. Souhrnná analýza rozptylu podle C o m s t o c k a a M o l l a (1963) však separuje celkovou proměnlivost na složky prostředí (roky, místa a jejich interakce), které ovlivňují varianci průměrů celých pokusů, na složku, způsobenou geneticky fixovanými rozdíly mezi zkoušenými odrůdami a na složky, ovlivňované interakcemi genotypů s prostředím, tedy změnami v relativním pořadí odrůd z hlediska sledovaných znaků v jednotlivých pokusech. Separace těchto komponent proměnlivosti nám umožňuje kvantifikovat podíl genotypové proměnlivosti na celkové proměnlivosti fenotypové, a tak prohloubit dosavadní poznatky o vlivu organizace porostu na efektivnost selekce na výnos a jeho složky.

Pokud se týká délky rostlin, ukazuje se, že vesměs vysoké odhady H (0,98—1) pro tento znak nejsou ovlivněny organizací porostu. Naopak odhady H pro plochu 1. a 2. listu na m^2 jsou statisticky nevýznamné od 0. Variabilitu tohoto znaku lze tedy připsat pouze vlivům prostředí.

OPTIMÁLNÍ ROZSAH POKUSNÝCH SÉRIÍ ZKOUŠEK

Mezistaniční předzkoušky a státní odrůdové pokusy s obilovinami jsou u nás opakovány na několika pokusných místech po několik pokusných let. Jejich cílem je především bezpečně identifikovat nové odrůdy či šlechtění, které významně předčí stávající odrůdy z hlediska výnosu zrna a dalších hospodářsky důležitých znaků. Otevřenou otázkou

zůstává, jak rozsáhlé mají být pokusné série pro bezpečnou identifikaci odrůd či novošlechtění, zaručujících vysokou výkonnost a další dobré hospodářské vlastnosti v široké škále agroekologických podmínek.

Z relativně nízkých hodnot komponent rozptylu výnosu zrna pro interakce zkoušených odrůd s místy v porovnání s komponentami pro odrůdy a technickou chybu v našich pokusech lze usoudit, že je reálné vyšlechtění univerzální odrůdy jarní pšenice s vysokou produktivností. Relativní hodnoty odhadů jednotlivých komponent rozptylu nám však poskytují i určité informace o nezbytném rozsahu pokusné série státních odrůdových pokusů či mezistaničních zkoušek pro to, abychom určitý — předem stanovený — rozdíl prokázali v daném znaku jako statisticky významný. Teoretická variance průměru odrůdy je totiž dána vztahem

$$V_o^- = s_{OM}^2/m = s_{OR}^2/r + s_{ORM}^2/rm + s_e^2/r \cdot m \cdot b$$

kde: m , r a b — počet míst, roků a opakování (bloků) v pokusech

s_e^2 , s_{OM}^2 — odhady komponent rozptylu pro interakci odrůd s roky a místy,
 s_{OR}^2 resp. odhad komponenty rozptylu pro technickou chybu série

Teoretickou nejmenší průkaznou diferencí při 5% hladině významnosti můžeme pak odhadnout ze vzorce

$$LSD = t \sqrt{\frac{2V_o}{m \cdot r \cdot b}}$$

kde: t — tabulková hodnota Studentova t -rozdělení pro hladinu pravděpodobnosti $P = 0,05$ a $(m-1)(r-1)(b-1)$ stupňů volnosti

Vzhledem k tomu, že naše pokusy byly dělány na třech pokusných místech v hlavních výrobních oblastech pro pěstování pšenice v CSR, můžeme použít naznačeného postupu pro stanovení závislosti minimálních průkazných diferencí na rozsahu sérií mezistaničních předzkoušek a státních odrůdových pokusů. V tab. III jsou uvedeny minimální průkazné difference pro výnos při výsevu 4 mil. zrn ha^{-1} , který nejlépe aproximuje organizaci porostu v sériích mezistaničních předzkoušek a SOP s pšenicí. Výsledky v této tabulce je nutné interpretovat s přihlédnutím k tomu, že pokusný materiál zahrnuje pouze dvouleté výsledky 10 odrůd na třech místech, přičemž roky 1973 a 1974 byly podobné z hlediska podmínek pro pěstování jarní pšenice. Proto jsou odhady komponent rozptylu pro interakce odrůd s roky částečně podhodnoceny v relaci s interakcemi odrůdy $\times$ místa (tab. III).

Chceme-li prokázat rozdíl 5 % (tj. asi 0,4 t ha^{-1}) ve výnosu špičkových odrůd jako statisticky významný, je nutné zkoušky dělat alespoň ve dvou letech, na třech místech a ve čtyřech opakováních (tab. III). Alternativně lze uvažovat pokusnou sérii tří let, dvou míst se čtyřmi opakováními. Pro identifikaci 5% rozdílu ve výnosu současných špičkových odrůd je tedy třeba minimálně šesti pokusů. Protože se však výkonnost špičkových odrůd ve SOP vyrovnává, může se naskytnout otázka nezbytného rozsahu zkoušek pro statistické prokázání rozdílu 0,2 t ha^{-1} ve výnosu zrna. Vezmeme-li v úvahu pouze pokusy ve čtyřech

III. Závislost teoretických nejmenších průkazných diferencí (LSD) výnosu zrna v t ha⁻¹ na rozsahu pokusné série (výsevek 4 mil. zrn ha⁻¹) — The dependence of the theoretical least significant differences (LSD) of grain yield in tons per ha on the range of the series of tests (sowing rate 4 mil. grains per ha)

Roky	Místa	Opakování				
		2	3	4	5	6
2	2	4,45	1,09	0,65	0,48	0,39
	3	1,05	0,49	0,35	0,28	0,24
	4	0,60	0,34	0,25	0,21	0,18
	6	0,35	0,23	0,18	0,15	0,13
	8	0,25	0,17	0,14	0,12	0,11
	10	0,20	0,14	0,11	0,10	0,09
	20	0,11	0,09	0,07	0,06	0,06
3	2	1,05	0,50	0,35	0,28	0,24
	3	0,47	0,30	0,22	0,18	0,16
	4	0,32	0,21	0,17	0,14	0,12
	6	0,20	0,15	0,11	0,10	0,09
	8	0,16	0,11	0,09	0,08	0,07
	10	0,13	0,09	0,07	0,07	0,06
	20	0,08	0,05	0,05	0,04	0,04
4	2	0,06	0,34	0,25	0,21	0,18
	3	0,32	0,21	0,18	0,14	0,12
	4	0,23	0,16	0,12	0,11	0,10
	6	0,15	0,11	0,10	0,07	0,07
	8	0,11	0,09	0,07	0,06	0,06
	10	0,10	0,07	0,06	0,05	0,05
	20	0,06	0,04	0,04	0,03	0,03
5	2	0,44	0,27	0,21	0,17	0,15
	3	0,25	0,17	0,13	0,11	0,10
	4	0,18	0,13	0,10	0,09	0,08
	6	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05
	8	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05
	10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04
	20	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03

Maximální LSD ≤ 0,1, 0,2, resp. 0,4 t ha⁻¹ potvrzeny

opakováních, minimální rozsah pokusné série je buď dva roky a šest míst, nebo tři roky a čtyři místa, nebo čtyři roky a tři místa, tedy minimálně 12 pokusů. Analýza pokusné série s jarní pšenicí potvrzuje oprávněnost stávající metodiky SOP v tom, že odrůdové pokusy jsou uspořádány právě ve čtyřech znáhodněných blocích. Nejmenší průkazná

diference se např. v sérii dvou let a šesti míst snižuje ve čtyřech opakováních zhruba na polovinu LSD ve dvou opakováních. Přidání dalších opakování nad čtyři již hodnoty LSD podstatně nesnižuje.

Vzhledem k vysoké dědivosti délky rostlin nám stačí (při čtyřech opakováních) již dva pokusy ve dvou letech k statistickému prokázání

IV. Závislost teoretických nejmenších průkazných diferencí (LSD) pro délku rostlin v cm na rozsahu pokusné série (výsevek 4 mil. zrn ha⁻¹) — The dependence of the theoretical least significant differences (LSD) of plant height in cm on the range of the series of tests (sowing rate 4 mil. grains per ha)

Roky	Místa	Opakování				
		2	3	4	5	6
2	2	19,9	5,1	3,1	2,4	2,0
	3	4,8	2,4	1,7	1,4	1,2
	4	2,8	1,7	1,3	1,1	0,9
	6	1,7	1,1	0,9	0,8	0,7
	8	1,2	0,9	0,7	0,6	0,6
	10	1,0	0,7	0,6	0,5	0,5
	20	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
3	2	4,8	2,4	1,7	1,4	1,2
	3	2,2	1,5	1,1	0,9	0,8
	4	1,5	1,0	0,8	0,7	0,7
	6	1,0	0,7	0,6	0,5	0,5
	8	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4
	10	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3
	20	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
4	2	2,8	1,7	1,3	1,1	1,0
	3	1,5	1,1	0,9	0,7	0,7
	4	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5
	6	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4
	8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
	10	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
	20	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
5	2	2,1	1,3	1,1	0,9	0,8
	3	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5
	4	0,9	0,7	0,5	0,5	0,4
	6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
	8	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2
	10	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
	20	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1

Maximální LSD ≤ 1, 2 a 4 cm podrženy

5% rozdílu (4 cm) ve výšce rostlin jednotlivých odrůd (tab. IV). I rozdíl 2 cm lze prokázat již ve dvou letech na třech místech.

Navržený postup odhadů minimálního rozsahu pokusných sérií mezistaničních předzkoušek a SOP s obilovinami je logický (tab. III a IV) a oprávněný. Aby však naší metody bylo možné použít pro racionalizaci odrůdových zkoušek či předzkoušek, bude třeba odvodit nestranné odhady jednotlivých komponent interakce genotypů s prostředím pro hospodářsky důležité znaky z velkých pokusných sérií s jednotlivými druhy obilovin. Tyto nestranné odhady pak mohou sloužit pro obecné stanovení minimálního rozsahu zkoušek na jednotlivé znaky.

ZÁVĚR

Optimální prostředí pro selekci je obvykle definováno jako prostředí, které maximalizuje selekční zisk. Výběrový genetický zisk ve šlechtitelských programech se samosprašnými obilninami je závislý na genetické diferenciaci, dědivosti daného znaku a na intenzitě výběru. Podíl genotypové variance k celkové fenotypové varianci určitého znaku může být ovlivňován organizací porostu a hnojením ve školkách. Cílem práce je proto studium genotypové a fenotypové diferenciace kvantitativních znaků jarní pšenice ve dvouletých pokusech na třech místech s 10 odrůdami jarní pšenice ve čtyřech sponech (výsevek 1, 2, 4 a 6 mil. zrn ha^{-1}) a na dvou hladinách výživy.

Z hlediska studie optimálního prostředí pro selekci při různé organizaci porostu lze sledované znaky rozdělit do několika skupin:

1. Výnos zrna, počet zrn na plochu, počet klasů na plochu a počet klasů na rostlinu vykazaly nejvyšší podíl genotypové k fenotypové varianci při výsevku 2 či 4 mil. zrn.

2. Genotypová variance počtu klásků v klasu s houstnoucím sponem klesá.

3. Nejvyšší odhady podílu genotypové variance k fenotypové varianci byly zjištěny pro hmotnost 1000 zrn, počet zrn na klas, počet zrn na klásek a délku rostliny. Tyto odhady nebyly organizací porostu ovlivněny.

4. Proměnlivost plochy 1. a 2. listu na m^2 je ovlivňována především prostředím.

Můžeme tedy doporučit selekci na výnos a jeho složky ve školkách při výsevku 2–4 mil. zrn ha^{-1} . Genotypová diferenciace byla vyšší při základní dávce hnojení.

Odhady jednotlivých složek interakcí genotypů s prostředím umožnily stanovit minimální rozsah sérií mezistaničních předzkoušek a státních odrůdových pokusů s jarní pšenicí. Navrženého postupu lze využít pro racionalizaci pokusnické práce při zkoušení novošlechtění a odrůd obilovin, technických plodin a luštěnin na šlechtitelských stanicích a v ÚKZÚZ.

Literatura

- COMSTOCK, R. E. — MOLL, R. H.: Genotype — environment interactions. In: Statistical Genetics and Plant Breeding. NRC — NAS, 982, 1963, s. 164-196.
- JOHNSON, G. R.: Effectiveness of index selection relative to selection on yield alone at several levels of soil phosphorus. Crop Sci., 7, 1967, s. 257-259.
- KRULL, C. F. — NARVAEZ, I. — RORLAUG, N. E. — ORTEGA, J. — VASQUEZ, O. — RODRIGUEZ, R. — MEZA, C.: Results of the Third Year — East American Spring Wheat Yields Nursery, 1963—1965, Mexico, D. F. International Maize and Wheat Improvement Centre Research Bull., 5, 1966.
- PEŠEK, J.: Spolehlivost odhadů výběrových zisků ve šlechtitelských programech samosprašných obilovin. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 8, 1972, č. 2, s. 127-136.
- SMOČEK, J.: Vzájemné vztahy mezi znaky tří kříženců ozimé pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 7, 1971, č. 3, s. 231-235.
- SMOČEK, J.: Vliv mezenigové konkurence na některé složky výnosu ozimé pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 8, 1972, č. 4, s. 277-282.
- ŠKORPÍK, M.: Methoden zur Wertung der Ertragskomponenten von Sommerweizen bei verschiedenen Pflanzverbänden in Zuchtgarten. In: Vědecké práce VÚRV, 1972, č. 17, s. 231-239.
- ŠKORPÍK, M.: Vliv sponu rostlin ve šlechtitelské školce na výnosové složky jarní pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 9, 1973a, č. 1, s. 45-54.
- ŠKORPÍK, M.: Vliv sponu na korelace morfologických znaků jarní pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 9, 1973b, č. 2, s. 113-120.
- ŠKORPÍK, M.: Působení sponu rostlin na korelace některých znaků jarní pšenice. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 10, 1974, č. 1, s. 31-37.
- ŠKORPÍK, M.: Hodnoty variačních koeficientů výnosových složek jarní pšenice, pěstované v různých sponech. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 4, s. 223-226.
- WALKER, J. C.: The role of pest resistance in new varieties. In: Plant Breeding, ed. K. J. FREY, The Iowa State University Press, Ames, Iowa 1966, s. 219-242.

Došlo dne 5. 8. 1977

ПЕШЕК, Й. — ШКОРПИК, М. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно; Институт генетики и селекции, Прага - Рузыне): Оптимальная среда для селекции яровой пшеницы. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1): 43-53.

Выборочный генетический эффект в селекции самоопыляющих растений зависит от генетической дифференциации, наследственности признаков и от интенсивности выбора. Доля генотиповой, к общей фенотиповой разновидности, может зависеть от влияния организации культуры и удобрения в питомниках. Потому целью работы является анализ фенотиповой и генотиповой дифференциации 10 выбранных признаков у 10 сортов яровой пшеницы в двухлетних испытательных сериях в трех производственных областях при четырех схемах посадки и двух уровнях питания, с аспекта максимализации ожидаемого селекционного эффекта. Оптимальная норма высева для выбора на урожай зерна, количество зерен, количество колосов с 1 м² и на растение, у яровой пшеницы составляет 2—4 млн. зерен га⁻¹. Генотиповая дифференциация числа колосков в колосе в густых схемах посадки уменьшается. Эффективность выбора на вес 1000 зерен, число зерен в колосе и колосков и длина растения независит от организации культуры. Но на переменчивость площади 1 и 2 листьев на м² влияет, главным образом, среда. На эффективность выбора на урожай и его составные части в значительной степени не влияло удобрение в селекционных питомниках. Оценка отдельных составных интеракции генотипов со средой позволила определить оптимальный объем серий государственных сортовых испытаний и межстанционных предварительных испытаний для урожая зерна и высоты растений. Предложенный метод можно использовать для рационализации испытательной работы в селекции и испытаний сортов полевых культур.

выборочный эффект; интеракция генотипов со средой; опытные серии

PEŠEK, J. — ŠKORPÍK, M. (Veterinary Research Institute, Brno; Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha - Ruzyně): Optimum Environment for Spring Wheat Breeding. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1): 43-53.

The selection genetic gain in the breeding of self-pollinated plants depends on genetic differentiation, heritability of a character, and intensity of selection. The ratio

of the genotypic and total phenotypic variance can be influenced by the organization of the stand and by fertilization in the nurseries. The study was aimed at analyzing the phenotypic and genotypic differentiation of 10 selected characters in 10 cultivars of spring wheat in a two-year series of tests in three production regions, as evaluated from the view-point of the expected maximum selection gain. The test plants were grown at two levels of nutrition and in four spacings. The optimum sowing rate for selection for grain yield, number of grains, number of ears per 1 sq. m. and per plant in spring wheat is 2 to 4 million grains per ha. The genotypic differentiation of the number of spikelets in the ear decreases in denser spacings. The effectiveness of selection for 1,000 grain weight, grain number per ear and spikelet and plant height does not depend on stand organization. On the other hand, the variability of the area of the 1st and 2nd leaf per sq.m. is influenced mainly by the environment. The effectiveness of selection for the yield and its components was not significantly influenced by fertilization in the breeding nurseries. The components of the interaction between the genotypes and the environment were estimated for the determination of the optimum range of the series of state varietal tests and preliminary inter-station tests for grain yield and plant height. The proposed procedure can be used for the rationalization of testing work in the breeding and testing of the cultivars of all field crops.

selection gain; interaction of genotypes with the environment; series of tests

PEŠEK, J. — ŠKORPÍK, M. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno; Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung, Praha - Ruzyně): *Optimale Umwelt für Züchtung von Sommerweizen*. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 43-53.

Der genetische Selektionsgewinn in der Züchtung von selbstbestäubenden Pflanzen ist von genetischer Differenzierung, der Erbllichkeit des Merkmals und von der Selektionsintensität abhängig. Der Anteil der Genotypenvarianz an der gesamten Phänotypenvarianz kann durch die Organisation des Bestandes und durch Düngung in Pflanzschulen beeinflusst werden. Das Ziel der Arbeit ist daher eine Analyse der Phänotypen- und Genotypendifferenzierung von 10 ausgewählten Merkmalen bei 10 Sommerweizensorten in einer zweijährigen Versuchsserie in drei Produktionsgebieten bei vier Pflanzenverbänden und zwei Ernährungsniveaus von der Hinsicht der Maximierung des zu erwartenden Selektionsgewinns. Die optimale Aussaatmenge für Selektion für Kornertrag, Körneranzahl, Ährenanzahl je 1 m² und je Pflanze liegt bei Sommerweizen bei 2 bis 4 Mill. Körner ha⁻¹. Die Genotypendifferenzierung der Ährchenanzahl in der Ähre geht in dichten Verbänden zurück. Die Effektivität der Selektion für Tausendkorntmasse, Körneranzahl in der Ähre und im Ährchen und die Pflanzenlänge sind nicht von der Organisation des Bestandes abhängig. Demgegenüber wird die Veränderlichkeit der Fläche des 1. und 2. Blattes in m² vor allem durch die Umwelt beeinflusst. Effektivität der Selektion für Ertrag und seine Komponenten wurde durch Düngung in den Pflanzzüchtungsschulen nicht signifikant beeinflusst. Durch Schätzungen der einzelnen Bestandteile der Genotypeninteraktion mit der Umwelt wurde Bestimmung des optimalen Umfangs bei Serien von staatlichen Sortenversuchen und Zwischenstationsvorprüfungen für Kornertrag und Pflanzenhöhe ermöglicht. Das vorgeschlagene Verfahren kann für Rationalisierung der Versuchsarbeit in der Züchtung und Sortenprüfung bei allen Feldfrüchten ausgenutzt werden.

Selektionsgewinn; Genotypeninteraktion mit der Umwelt; Versuchsserien

Adresy autorů:

Ing. Josef Pešek, CSc., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, 621 32 Brno - Medlánky

Miroslav Škorpík, Ústav genetiky a šlechtění VÚRV, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Vážení čtenáři,

upozorňujeme Vás, že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství vydá v letech 1978 a 1979 ve Studijních informacích ÚVTIZ, řadě Základní vědy v zemědělství, souborné práce, které mají buď genetický charakter, nebo jinak souvisejí s problematikou genetiky a šlechtění.

Číslo/ ročník	Autor	Název práce	Cena Kčs
1/78	NÁTROVÁ, Z. — SMOČEK, J.:	Produktivita klasu obilovin	17,—
2/78	NÁTR, L.:	Programování, modelování a prognózy výnosů obilnin (biologické aspekty)	20,—
3/78	VELIKOVSKÝ, V.:	Vazbové skupiny u ječmene	20,—
4/78	KNÍŽE, B. — KUČERA, J.	Inbríding a heteróze u zvířat	20,—
1/79	PROCHÁZKA, S.:	Translokace asimilátů	17,—
2/79	SEHNALOVÁ, J.:	Taxonomie druhů <i>Triticum durum</i> Desf. a <i>T. turgidum</i> L.	14,—
3/79	TRONÍČKOVÁ, E.:	Genetika ve šlechtění odrůd pro novou technologii v zahradnictví	17,—
4/79	KUČERA, J.:	Polyploidie	20,—

Objednávky jednotlivých publikací i celé řady přijímá:

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství odbyt a propagace

Slezská 7

120 56 P r a h a 2

REGRESNÍ ANALÝZA INTERAKCE GENOTYPŮ S PROSTŘEDÍM VE ŠLECHTĚNÍ ROSTLIN

J. Pešek, F. Pecka

PEŠEK, J. — PECKA, F. (Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno): *Regresní analýza interakce genotypů s prostředím ve šlechtění rostlin*. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1): 55–64.

V práci je uvedeno systematické šetření interpretačních možností regresní analýzy z hlediska produkční stability a adaptačních schopností genotypů. Analýza regrese fenotypů na indexy prostředí vedla k odvození tří vzájemně se doplňujících parametrů pro kvantifikaci produkční stability genotypů v různých prostředích. Dále jsme ukázali vztah mezi regresí genotypů na prostředí a odhady koeficientů dědivosti. Pro hodnocení úplných pokusných sérií je v práci navržen regresní model pro odhady koeficientů stability v čase a prostoru. Konečně jsme ukázali interpretační možnosti regresní analýzy při hodnocení sérií faktorových agrotechnických pokusů. Navrhovaná metoda by mohla urychlit proces racionalizace šlechtění a zkoušení odrůd pomocí moderní výpočetní techniky.

pokusné série; regresní model

Má-li kvantitativní genetika sloužit ke stanovení optimálních šlechtitelských postupů, potom odhady genetických parametrů populací musí být doplněny informací o míře jejich nadhodnocení v důsledku interakcí genotypů s prostředím (Comstock, 1960). Zásadní vliv mají tyto interakce na odhady koeficientů dědivosti (Le Roy, 1960; Comstock a Moll, 1963). Avšak ani objektivní stanovení produktivnosti jednotlivých genotypů se neobejde bez respektování vlivu těchto interakcí. Proto je tak důležitá analýza sérií šlechtitelských a odrůdových pokusů, opakovaných ve vhodně vybraných lokalitách alespoň po dva roky (Rod a Pešek, 1975).

Základní metodou analýzy interakcí genotypů s prostředím z hlediska produkční stability je metoda regrese. Její interpretační možnosti jsou však daleko širší, než naznačili Finlay a Wilkinson (1963) a na ně navazující práce. Je proto nezbytné poskytnout šlechtitelským týmům teoretický aparát pro studium struktury a tvorby výnosů především z hlediska jejich stability v různých agroekologických podmínkách.

REGRESE NA INDEX PROSTŘEDÍ

Pro potřeby analýzy interakce genotypů s prostředím (G-E interakce) můžeme základní model fenotypu napsat ve tvaru:

$$P = \mu + G + E + GE + \varepsilon \quad (1)$$

kde: P — fenotypová hodnota
 μ — celkový průměr populace
 G — genotypová odchylka od celkového průměru (efekt genotypu)
 E — efekt prostředí
 GE — efekt G-E interakce
 ε — náhodné odchylky

Prostředí v našem modelu je chápáno v širokém smyslu. Znamená to, že na základě tohoto modelu můžeme analyzovat nejen výsledky sérií pokusů v čase a prostoru, ale i výsledky agrotechnických pokusů, kde pokusné zásahy („prostředí“) představují např. různé způsoby zpracování půdy, hustoty či termíny výsevu, předplodiny, různé způsoby hnojení apod.

Pro potřeby statistické analýzy můžeme model (1) přepsat do tvaru

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \tau_k + (\gamma\tau)_{ik} + \varepsilon_{ikl} \quad (2)$$

kde: $i = 1(1)g$ (g je počet genotypů)
 $k = 1(1)e$ (e je počet prostředí)
 $l = 1(1)n$ (n je počet opakování)

Model (2) vede při praktickém výpočtu k běžné tabulce analýzy rozptylu (tab. I).

I. Analýza rozptylu pro obecný model interakce genotypů s prostředím — Analysis of variance for the general model of the interaction of genotypes with the environment

Zdroj variability	d.f.	SS	MS
G — genotypy	$g - 1$	$ne\Sigma(\bar{G}_i - \bar{T})^2$	MS_G
E — prostředí	$e - 1$	$ng\Sigma(\bar{E}_k - \bar{T})^2$	MS_E
GE — interakce	$(g - 1) \times (e - 1)$	$n\Sigma(\bar{G}\bar{E}_{ik} - \bar{G}_i - \bar{E}_k + \bar{T})^2$	MS_{GE}
Reziduální	$ge(n - 1)$	$\Sigma(\bar{Y} - \bar{G}\bar{E}_{ik})^2$	MS

Abychom však mohli podat formální vysvětlení odhadů stability výnosů a adaptace genotypů k podmínkám prostředí, musíme přepsat model (2) do redukovaného tvaru:

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \tau_k + \beta'_i \tau_k + \varepsilon_{ikl} \quad (3)$$

nebo jinak (položíme-li $\beta_i = \beta'_i + 1$)

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \beta_i \tau_k + \varepsilon_{ikl} \quad (4)$$

Tato formulace je odlišná od modelu Eberharda a Russela (1966), kteří vyšli z modelu

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \beta_i I_k + \varepsilon_{ikl}$$

kde: $I_k = \bar{E}_k - \bar{T}$ — odchylka průměru genotypů v k -tém prostředí od průměru celé série a je nazývána indexem prostředí.

V obou případech se β_i odhadne výběrovým koeficientem regrese

$$b_i = \sum_k (\bar{G}\bar{E}_{ik} - \bar{G}_i)(\bar{E}_k - \bar{T}) / \sum_k (\bar{E}_k - \bar{T})^2 \quad (5)$$

Průměr regresních koeficientů je $\bar{b} = \Sigma b_i / g = 1$.

V modelu (3) jsou interakce G-E významné jen tehdy, když $\beta_i \neq \beta_j$ alespoň pro jeden pár indexů $i \neq j$. Jinak řečeno, jsou-li všechna $\beta_i = \beta$ ($i = 1(1)g$), modely (3) a (4) se redukují na aditivní model.

Hypotéza $H_0: \beta_i = 1, i = 1(1)g$ může být testována užitím F -testu

$$F = \frac{MS(\text{regrese})}{[SS(\text{odchylky}) + SS\varepsilon] / [ge(n-1) + (g-1)(e-2)]} \quad (6)$$

Předpokládejme, že hodnota výrazu (6) je statisticky významná. Příspěvek každého ze zkoušených genotypů ke G-E interakci lze potom odhadnout ze součtu čtverců regresních koeficientů (tab. II). Tento příspěvek (tzn. hodnotu regresního koeficientu i -tého genotypu b_i) považujeme pak za míru stability i -tého genotypu. Je-li $b_i = 1$, označíme i -tý genotyp za stabilní; $b_i < 1$ charakterizuje extenzivní genotypy a $b_i > 1$ intenzivní genotypy. V případě, že prostředí neovlivňuje — až na náhodné odchylky — produktivitu i -tého genotypu, bude $b_i = 0$.

II. Rozdělení součtu čtverců interakce genotypů s prostředím — Distribution of the sums of the squares of genotype interactions with the environment

Zdroj variability	d.f.	SS
Mezi regresními koeficienty	$g - 1$	$n \sum_i (b_i - 1)^2 \sum_k (\bar{E}_k - \bar{T})^2$
Odchylka od lineární regrese	$(g - 1) \times (e - 2)$	$n \sum_{k,1} (\bar{GE}_{ik} - \bar{G}_i)^2 - \frac{n}{\sum_k (\bar{E}_k - \bar{T})^2} \times \sum_i [\sum_k (\bar{GE}_{ik} - \bar{G}_i) (\bar{E}_k - \bar{T})]^2$

Z hlediska praktického šlechtění je ideální genotyp, pro který je $b = 1$ s nadprůměrnou fenotypovou produktivitou ve většině prostředí. Genotypová hodnota γ_i i -tého genotypu by proto měla být maximální.

Doposud jsme předpokládali, že příslušnou komponentu G-E interakce lze vyjádřit ve tvaru

$$(\gamma\tau)_{ik} = \beta'_i \tau_k$$

Finlay a Wilkinson (1963) navrhli linearizaci tohoto modelu logaritmickou transformací dat. Obecnější způsob kvantifikace komponenty interakce genotypů s prostředím je však možný substitucí

$$(\gamma\tau)_{ik} = \beta'_i \tau_k + \delta_{ik}$$

kde: δ_{ik} — odchylka G-E interakce od lineárního trendu

Model (3) lze pak rozepsat jako

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \tau_k + \beta'_i \tau_k + \delta_{ik} + \varepsilon_{ikl} \quad (7)$$

což připomíná modely Eberharta a Russela (1966) a Thaie (1971). Výběrovým odhadem veličiny δ_{ik} je

$$d_{ik} = (\bar{GE}_{ik} - \bar{G}_i) - b_i (\bar{E}_k - \bar{T}) \quad (8)$$

kde b_i jsou určeny rovnicemi (5). Přitom platí:

$$\sum_k d_{ik}^2 = \sum_k (\bar{GE}_{ik} - \bar{G}_i)^2 - b_i^2 \sum_k (\bar{E}_k - \bar{T})^2$$

Tento výraz je, až na činitele n , roven i -té komponentě poměru čtverců odchylek v tab. II a vyjadřuje součet čtverců odchylek v lineárním regresním modelu.

Uvážíme-li, že

$$s^2_{di} = \sum_k d^2_{ik}/(e-2) \quad (9), \text{ potom hodnoty } l_i = n s^2_{di}/MS_e \quad (10)$$

nám poskytují další míry stability. Hodnota $l_i = 1$ implikuje $\delta_{ik} = 0$ ($k = 1(1)e$), tzn., že blíží-li se l_i k jedné, je opodstatněný lineární regresní model pro interakci.

Dělitel $(e-2)$ v rovnici (9) je do určité míry diskutabilní, vzhledem k tomu, že máme k dispozici pouze $(g-1)(e-2)$ stupňů volnosti pro g komponent, které však nejsou statisticky nezávislé. Bez ohledu na tento nedostatek je možné naznačeného aproximativního postupu použít pro testování hypotéz

$$H_i: \sum_k \delta^2_{ik} = 0 \quad (i = 1(1)g)$$

pomocí F -rozdělení s $(e-2)$ a $ge(n-1)$ stupňů volnosti. Vhodnost modelů (7) a (4) lze pro danou experimentální situaci testovat pomocí výrazu z tab. I a II

$$F = MS(\text{odchylek})/MS_e$$

Můžeme tedy konstatovat, že veličiny b_i , $g_i = \bar{G}_i - \bar{T}$, a l_i poskytují šlechtiteli užitečné a vzájemně se doplňující informace pro kvantifikaci produktivity genotypů v různých agroekologických podmínkách.

REGRESE GENOTYPŮ NA PROSTŘEDÍ

Mather (1971) naznačil, že z hlediska genetiky kvantitativních znaků není zcela oprávněné analyzovat regrese fenotypu na indexy prostředí. Wright (1971) proto navrhl analýzu regrese genotypů na průměry genotypů, či společně na průměry genotypů a indexy prostředí. Takový model lze psát ve tvaru

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \tau_k + \beta\gamma_i\tau_k + \delta_{ik} + \varepsilon_{ikl} \quad (11)$$

kde δ_{ik} lze dále rozložit na

$$\delta_{ik} = \beta'_i\tau_k + \alpha'_k\gamma_i + \delta'_{ik} \quad (12)$$

Smyslem tohoto modelu je možnost předpovědi produktivity genotypů z dané populace, i když nebyly zařazeny do provedených pokusů. Wright (1971) tak v podstatě naznačil možnost odhadů koeficientů dědivosti na základě analýzy interakcí genotypů s prostředím. Tyto předpovědi jsou však založeny na předpokladu, že genotypy a prostředí, na které se odhady budou vztahovat, pocházejí z populací genotypů a prostředí, z nichž byl získán výběr pro určení koeficientů regrese v rovnici (11) a (12). Koeficient dědivosti pak odhadneme jako

$$h^2 = \frac{s^2_G + s^2_E + s^2_B + s^2_{B'} + s^2_{A'}}{s^2_G + s^2_E + s^2_{GE} + s^2} \quad (13)$$

kde jmenovatel vyjadřuje celkovou fenotypickou varianci (tab. III).

III. ANOVA pro obecnou regresní metodu analýzy interakce genotypů s prostředím — ANOVA for the general regression method of the analysis of the interactions of genotypes and the environment

Zdroj variability	d.f.	SS	Komponenty
G	$g - 1$	SS_G	$s^2 + ns^2_{GE} + nes^2_G$
E	$e - 1$	SS_E	$s^2 + ns^2_{GE} + ngs^2_B$
GE	$(g - 1)(e - 1)$	S_{SGE}	$s^2 + ns^2_{GE}$
B — regrese společná	1	$nb^2 \sum_i (\bar{G}_i - \bar{T})^2 \sum_k (\bar{E}_k - \bar{T})^2$	$s^2 + sn^2_R + nges^2_B$
R — reziduum	$(g - 1)(e - 1) - 1$	$SS_{GE} - SS_B$	$s^2 + ns^2_R$
B' — regrese prostředí	$g - 2$	$n \sum_i b'^2_i \sum_k (\bar{E}_k - \bar{T})^2 - SS_B$	$s^2 + ns^2_R + nes^2_{B'}$
A' — regrese genotypu	$e - 2$	$n \sum_k a'^2_k \sum_i (\bar{G}_i - \bar{T})^2 - SS_B$	$s^2 + ns^2_D + ngs^2_{A'}$
D — odchylka	$(g - 2)(e - 2)$	$SS_{GE} - SS_B - SS_{B'} - SS_{A'}$	$s^2 + ns^2_D$
Chyba	$ge(n - 1)$	SS	s^2

kde: $b'_i = b_i - 1$ (viz (5)), a'_k obdobně; $b = \sum_i (\bar{G}_i - \bar{T})b_i / \sum_i (\bar{G}_i - \bar{T})^2$

REGRESE NA POKUSNÝCH LETECH A MÍSTECH

Až dosud jsme mluvili o „prostředí“ pouze v obecném smyslu. Z hlediska hodnocení sérií mezistaničních a státních odrůdových pokusů je však třeba analyzovat interakce genotypů s prostředím odděleně pro pokusné roky a místa. Jde tedy o to, samostatně odhadnout vliv roků a míst na G-E interakci a teprve potom určit jejich společný účinek. V pojetí Allarda a Bradshawa (1964) představují pokusná místa tzv. „předpověditelné“ prostředí, zatímco vliv pokusných roků se nedá předem odhadnout. Podle jejich mínění je cílem šlechtění rostlin nejen produkce odrůd s vysokou a stabilní úrodností ve známých prostředích, ale především odrůd, které snesou i nepředvídatelné stresové vlivy (které se mohou vyskytnout v neznámých agroekologických podmínkách).

Jako vhodný model pro zkoumání tohoto problému uvažujeme následující vztah:

$$y_{iklm} = \mu + \gamma_i + \tau_k + \xi_l + (\tau\xi)_{kl} + \beta'_{1i}\tau_k + \beta'_{2i}\xi_l + \beta'_{3i}(\tau\xi)_{kl} + \varepsilon_{iklm} = \\ = \mu + \gamma_i + \beta_{1i}\tau_k + \beta_{2i}\xi_l + \beta_{3i}(\tau\xi)_{kl} + \varepsilon_{iklm} \quad (14)$$

Nyní můžeme — podle metody 1 — odhadnout výběrové koeficienty regrese následovně:

Pro interakce genotypů s roky je

$$b_{1i} = \sum_k (\overline{GT}_{ik} - \overline{G}_i) (\overline{T}_k - \overline{T}) / \sum_k (\overline{T}_k - \overline{T})^2$$

pro interakce genotypů s místy je

$$b_{2i} = \sum_l (\overline{GZ}_{il} - \overline{G}_i) (\overline{Z}_l - \overline{T}) / \sum_l (\overline{Z}_l - \overline{T})^2$$

a pro interakce genotypů s roky a místy máme

$$b_{3i} = \sum_{k,l} (\overline{GTZ}_{ikl} - \overline{G}_i) (\overline{GTZ}_{ikl} - \overline{T}_k - \overline{Z}_l + \overline{T}) / \sum_{k,l} (\overline{TZ}_{kl} - \overline{T}_k - \overline{Z}_l + \overline{T})^2$$

Podobně mohou být odvozeny i další míry stability popsané v části 1.

REGRESE NA AGROEKOLOGICKÉ VELIČINY

V rostlinném výzkumu je často třeba analyzovat série pokusů, ve kterých jsou „proměnné“ prostředí uměle navozeny jako pokusný zásah. Jde např. o pokusy s různou předsetovou přípravou půdy, s termíny, hustotou a hloubkou výsevu po různých předplodinách, se stupňovanými dávkami statkových či průmyslových hnojiv apod. Další skupinu „proměnných“ prostředí můžeme v pokusných podmínkách přesně měřit. Zde jde například o takové veličiny, jako je půdní reakce, zásoba pohotových živin či vody v půdě. Označme tyto proměnné $x_1, x_2, \dots, x_p$, přičemž každá proměnná má několik úrovní. Každá kombinace úrovní p -proměnných vytváří určité „mikroprostředí“. Odpovídající proměnné značme

$$x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{pk} \quad (k = 1(1)e),$$

kde: e — celkový počet uměle navozených „prostředí“

Model pro analýzu interakcí genotypů s prostředím v této pokusnické situaci může být vyjádřen jako (Hardwick a Wood, 1972)

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \sum_j \beta_{ji} x_{jk} + \varepsilon_{ikl} \quad (15)$$

Pro konstrukci tabulky analýzy rozptylu použijeme poněkud nepřehledného vyjádření

$$y_{ikl} = \mu + \gamma_i + \sum_j \bar{\beta}_{ji} x_{jk} + \sum_j \beta'_{ji} x_{jk} + \varepsilon_{ikl} \quad (16)$$

$$\text{kde: } \bar{\beta}_{ji} = \sum_i \beta_{ji}/g \quad \text{a} \quad \bar{\beta}'_{ji} = \beta_{ji} - \bar{\beta}_{ji}$$

Je zřejmé, že $\sum_i \beta_{ji} = 0$.

K tomu, aby byl i -tý genotyp stabilní ve smyslu definovaném dříve, je nutné požadovat splnění podmínek

$$\beta'_{ji} = 0, \quad (j = 1(1)p) \quad (17)$$

Součet čtverců příslušný β'_{ji} lze rozložit v příspěvky jednotlivých genotypů analogicky rozkladu $E(MS)$ v tab. IV na součet kvadratických forem s proměnnými β'_{ji} ($i = 1(1)g$). To nám umožňuje testovat hypotézy o stabilitě jednotlivých genotypů pomocí vztahu (17). I zde však vystupuje otázka počtu stupňů volnosti pro součet čtverců v daném testu. Můžeme např. položit $d.f. = p$ a použít postup Johnsona (1962). Druhou míru stability lze opět získat vhodným rozložením součtu čtverců odchylek na komponenty interakce genotypů s prostředím podle vzorců (9) a (10) (tab. IV).

IV. ANOVA pro regresi na proměnné prostředí — ANOVA for regression to the variables of the environment

Zdroj variability	d.f.	Komponenty
G	$g - 1$	
E	$e - 1$	
Regrese společná	p	$s^2_1 + n \sum_{i,j} c_{ji} \bar{b}_j \bar{b}'_j / p$
Odchyly	$e - p - 1$	s^2_1
GE	$(g - 1)(e - 1)$	
Regrese	$(g - 1)p$	$s^2_2 + n \sum_{i,j} c_{ji} b'_{ji} b'_{ji} / (g - 1)p$
Odchyly	$(g - 1)(e - p - 1)$	s^2_2
Chyba	$ge(n - 1)$	s^2

$$c_{ji} = \text{Cov}(x_j, x_{j'})$$

Při hodnocení mezistaničních a odrůdových agrotechnických pokusů je třeba také určit, které pokusné ošetření (kombinace úrovní pokusných faktorů) přispívá rozhodujícím způsobem ke G-E interakci. Tuto otázku lze zodpovědět testováním jednotlivých hypotéz tvaru

$$H_{ji} : \beta_{ji} = 0 \quad (j = 1(1)p, i = 1(1)g)$$

pomocí regresní analýzy.

Ve šlechtění a zkoušení odrůd je v posledních letech uznáváno, že hospodářský výnos je výsledkem dynamické souhry jednotlivých složek, které mohou vzhledem k prostředí vykazovat různou reakci. Je tedy nutné vzít v úvahu, že pro posouzení jednotlivých odrůd či novošlechtění není rozhodující pouze absolutní výše výnosu, ale i jejich výnosová spolehlivost (stabilita) v širokém spektru agroekologických podmínek. První praktický návod pro hodnocení produkční stability, založený na analýze regrese podali Finlay a Wilkinson (1963). Široký ohlas, který jejich práce v polovině šedesátých let vyvolala, byl později přehlušen kritikou jak z řad šlechtitelů, tak i matematiků (např. Knight, 1970). Rod a Pešek 1974 provedli rozbor interpretačních možností analýzy regrese fenotypů na index prostředí při studiu struktury a tvorby výnosů zemědělských plodin. V práci posledně jmenovaných autorů je zdůrazněna metodická i praktická důležitost rozvoje expeditivních metod analýzy interakcí genotypů s prostředím. Autoři ukázali omezenou platnost dosavadní interpretace regrese fenotypů na index prostředí. V předložené práci jsme proto odvodili několik vzájemně se doplňujících parametrů pro kvantifikaci výnosové spolehlivosti genotypů v různých agroekologických podmínkách. Dále jsme ukázali, jak je možné odvodit odhad koeficientů dědivosti z analýzy regrese genotypů na prostředí. Pro potřeby hodnocení úplných pokusných sérií je v práci odvozen model analýzy regrese fenotypů na prostředí, která je charakterizována kombinací pokusných roků a míst. V poslední části práce jsme ukázali na některé interpretační možnosti analýzy produkční stability v agrotechnických odrůdových pokusech podle Peška a Roda (1975).

V současné době je ve šlechtění rostlin a zkoušení odrůd stále více používáno výpočetní techniky. Snaha o komplexní využití počítačů pro racionalizaci pokusnické a šlechtitelské práce je však limitována tím, že šlechtitelé nedokážou své požadavky formulovat tak, aby byly srozumitelné pro programátory a analytiky výpočetních středisek. Proto jsme považovali za nutné provést systematické šetření interpretačních možností regresní analýzy z hlediska produkční stability a adaptační schopnosti genotypů v různých agroekologických podmínkách. Předpokládáme, že předložená práce bude přispěvkem k překlenutí komunikační bariéry mezi šlechtiteli a matematiky, a tak urychlí proces racionalizace šlechtění a zkoušení odrůd.

Literatura

- ALLARD, R. W. — BRADSHAW, A. D.: Implications of genotype — environment interactions in applied plant breeding. *Crop Sci.*, 4, 1964, s. 503-507.
- COMSTOCK, R. E.: Dominance, genotype — environment interaction and homeostasis. *Biometrical genetics* (O. Kempthorne, Ed.) 1960, s. 3-9.
- COMSTOCK, R. E. — MOLL, R. H.: Genotype — environment interactions. *Stat. Genetics and Plant Breeding. Nat. Acad. Sci. — Nat. Res. Council Publ.*, 982, 1963, s. 164-196.
- EBERHART, S. A. — RUSSEL, W. A.: Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.*, 6, 1966, s. 36-40.
- FINLAY, K. W. — WILKINSON, G. N.: The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Austral. J. Agric. Res.*, 14, 1963, s. 742-754.
- HARDWICK, R. C. — WOOD, J. T.: Regression methods for studying genotype — environment interactions. *Heredity*, 28, 1972, s. 209-222.
- JOHNSON, N. L.: Some notes on the investigation of heterogeneity in interaction. *Trabajos de Estadística*, XIII, 1962, s. 183-199.
- KNIGHT, R.: The measurement and interpretation of genotype-environment interaction. *Euphytica*, 19, 1970, s. 225-235.
- Le ROY, H. L.: The interpretation of calculated heritability coefficients with regard to gene and environmental effects as well as to genotype — environment interaction. *Biometrical Genetics* (O. Kempthorne, Ed.), 1960, s. 107-116.

MATHER, K.: On biometrical genetics. *Heredity*, 26, 1971, s. 349-364.

PEŠEK, J. — ROD, J.: Reakce odrůd hlavních obilnin na minimální zpracování půdy. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, Výzk. úst. zákl. agrotechn. 1975.

ROD, J. — PEŠEK, J.: Analýza vnitřních vazeb zemědělských plodin: výnosové struktury a jejich stabilita. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, Výzk. úst. zákl. agrotechn. 1974.

ROD, J. — PEŠEK, J.: Biometrická analýza pokusných sérií. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, Výzk. úst. zákl. agrotechn. 1975.

THAI, G. C. C.: Genotype stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Sci.*, 11, 1971, s. 184-190.

WRIGHT, A. J.: The analysis and prediction of some two factor interactions in grass breeding. *J. Agric. Sci.*, 76, 1971, s. 301-306.

Došlo dne 5. 8. 1977

ПЕШЕК, Й. — ПЕЦКА, Ф. (Научно-исследовательский институт ветеринарии, Брно): Регрессионный анализ интеракции генотипов со средной в области селекции растений. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (1) : 55-64.

В работе указано систематическое исследование возможности интерпретации регрессивного анализа с аспекта продукционной устойчивости и свойства генотипов к адаптации. Анализ регрессии фенотипов на индексы среды вел к выведению трех взаимно дополняющихся параметров для квантификации продукционной устойчивости генотипов в разных средах. Далее была указана зависимость регрессии генотипов от среды и оценка коэффициентов наследственности. Для оценки полных испытательных серий, в работе представлена регрессивная модель для оценки коэффициентов устойчивости во времени и пространстве. Наконец были показаны возможности интерпретации регрессивного анализа при оценке серий факторных агротехнических опытов. Предлагаемый метод мог бы ускорить процесс рационализации селекции и испытания сортов при помощи современной вычислительной техники.

опытные серии; регрессивная модель

PEŠEK, J. — PECKA, F. (Veterinary Research Institute, Brno). *Regression Analysis of the Interaction of Genotypes with the Environment in Plant Breeding*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (1) : 55-64.

The authors describe a systematic study of the interpretation possibilities of regression analysis in its use for determining the production stability and adaptation capacity of genotypes. The analysis of phenotype regression to indices of environment led to the derivation of three mutually complementary parameters for the quantification of the production stability of genotypes in different environments. Further, attention is drawn to the relationship between the regression of genotypes to the environment and estimates of heritability coefficients. For evaluation of complete test series, the authors proposed a regression model for estimates of the coefficients of stability in time and space. Finally, the authors point out the interpreting possibilities of regression analysis in the evaluation of the series of factorial agrotechnical experiments. The proposed method might speed up the process of rationalization in cultivar breeding and testing by modern computer technic.

test series; regression model

PEŠEK, J. — PECKA, F. (Forschungsinstitut für Veterinärmedizin, Brno): *Regressionsanalyse der Genotypeninteraktion mit der Umwelt in der Pflanzenzüchtung*. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 15, 1979 (1) : 55-64.

In der Verfassung ist eine systematische Untersuchung der Interpretationsmöglichkeiten der Regressionsanalyse von der Hinsicht der Produktionsstabilität und der Adaptationsfähigkeit bei den Genotypen angeführt. Die Analyse der Phänotypenregression auf Umweltindexe führte zur Ableitung von drei sich untereinander ergänzenden Parametern für Quantifizierung der Produktionsstabilität der Genotypen in unterschiedlichen Umweltarten. Ferner wurden die Beziehung zwischen der Genotypenregression auf Umwelt und Schätzungen der Erblichkeitskoeffizienten gezeigt. Für die Bewertung vollkommener Versuchsserien wird in der Verfassung ein

Regressionsmodell für Schätzungen der Stabilitätskoeffizienten in der Zeit und im Raum vorgeschlagen. Schließlich wurden die Interpretationsmöglichkeiten der Regressionsanalyse bei der Bewertung der Serien von anbautechnischen Faktorenversuchen gezeigt. Die vorgeschlagene Methode könnte den Prozeß der Züchtungs-rationalisierung und der Sortenprüfung mit Hilfe moderner Rechentechnik beschleunigen.

Versuchsserien; Regressionsmodell

Adresa autorů:

Ing. Josef Pešek, CSc., František Pecka, prom. mat., Výzkumný ústav veterinárního lékařství, 621 32 Brno – Medlánky

ODOLNOSŤ ODRÔD VINIČA PROTI *UNCINULA NECATOR*

(SCHW.) BURR.

D. Pospíšilová, G. Vanek

POSPÍŠILOVÁ, D. — VANEK, G. (Komplexný výskumný ústav vinohradnícky a vinársky, Bratislava). *Odolnosť odrôd viniča proti Uncinula necator (Schw.) Burr.* Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 65-77.

V provokačných infekčných podmienkach prirodzenej infekcie hubou *Uncinula necator* (Schw.) Burr. sa roku 1975 zhodnotilo 928 odrôd viniča sústredených vo svetovom sortimente viniča Výskumného ústavu vinohradníckeho a vinárskeho v Bratislave. Na základe hodnotenia infekčného stupňa strapcov a listov sa odrody začlenili do infekčných tried: 1 až 3 — odolné, 3 až 6 — stredne náchylné, 7 až 9 — neodolné. Percentuálne zastúpenie odrôd odolných je 3,99, neodolných 35,88. Gro odrôd sa teda zaraďuje do stredného stupňa infekcie. Existujú rozdiely v odolnosti na múčnatku viniča aj u klonov tej istej odrody, ako sa dokázalo na odrodách 'Rizling rýnsky' a 'Burgundské sivé'. Objavili sa tiež symptomatologické odrodové závislosti múčnatky viniča na plodoch a listoch ako sú: vytváranie alebo chýbanie extrúzií na bobuliach pri tej istej intenzite infekcie parazitom, rôzne tvarové deformity, ako stáčanie listov nadol, stáčanie listov nahor, vytváranie vlnovitého povrchu, lézií a nekrotizovanie. Pri šľachtení na rezistenciu sa odporúča využiť rezistentné a tolerantné odrody v rámci druhu *Vitis vinifera* L.

infekčné triedy; symptomatologické odrodové závislosti

Múčnatka viniča je popri peronospóre jednou z hubovitých chorôb, ktorá najmä v posledných rokoch zohráva aj u nás vážnu úlohu pri pestovaní viniča. Jej biológia a aj spôsoby ochrany sú do detailov prepracované. Menej známa je reakcia širokej palety odrôd druhu *Vitis vinifera* L. na infekciu hubou *Uncinula necator* (Schw.) Burr. Stanovením stupňa tolerancie odrôd sústredených v svetovom sortimente viniča vo Výskumnom ústave vinohradníckom a vinárskom, Bratislava a začlenením do infekčných tried sme sa pokúsili podať kompletnejšiu informáciu o biologickom potenciáli rezistencie odrôd pre možnosti jeho praktického i šľachtiteľského využitia.

MATERIÁL A METÓDY

Rok 1975 bol z hľadiska infekcie viníc múčnatkou viniča veľmi kritický. V mnohých lokalitách, ako napr. v pokusnej vinici VÚVV Bratislava, boli vytvorené viaceré infekčné centrá už v roku 1974. Mierny priebeh zimy 1974/1975 jarný infekčný tlak múčnatky značne podporil a teplotné i zrážkové podmienky prvej polovice vegetačného obdobia roku 1975 vyvolali vo viniciach kalamitný výskyt huby (tab. I). Infekcia bola taká veľká, že v pokusnej vinici nebolo možné pre kalamitné poškodenie zberať hrozno.

I. Teploty a zrážky v rokoch 1974 a 1975 (lokalita Bratislava) — Temperatures and precipitation in 1974 and 1975 (locality Bratislava)

Rok	1974		1975								
Mesiac	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Absolútne minimum v °C	-3,0	-3,7	-3,9	-6,7	-3,4	—	—	—	—	—	—
Priemerná teplota v °C	—	—	—	—	—	9,03	15,98	16,78	19,01	19,40	17,86
Suma zrážok v mm	—	—	—	—	—	29,10	63,70	125,60	82,60	71,50	26,60

V takýchto, možno povedať provokačných podmienkach, sme mali možnosť vyhodnotiť 928 odrôd, sústredených vo svetovom sortimente viniča VÚVV Bratislava, z hľadiska stupňa odolnosti strapcov i listov na múčnatku viniča. Na 28 odrodách sme hodnotili iba odolnosť listov, nakoľko v uvedenom roku nefruktifikovali.

Infekciu sme zisťovali na strapcoch a listoch vizuálne, a to v teréne bodovým systémom 1 až 4 (slabá až veľmi silná infekcia). Toto bodové odstupňovanie sme potom previedli do deväťstupňovej škály, pričom sme vytvorili tieto ekvivalenty: 0, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; kde 1 znamená orgán bez infekcie a 9 orgán silne infikovaný. Každá odroda bola vo výsadbe reprezentovaná minimálne šiestimi krami. Infekčný tlak bol na celej sledovanej pokusnej ploche približne rovnaký, čoho dôkazom bolo takmer rovnaké hodnotenie tých istých odrôd vysadených na rôznych miestach pokusnej vinice.

Výsledky pozorovaní sme zanesli do tabuliek podľa infekčného stupňa strapcov, takže napr. znak 6/3 znamená stupeň infekcie strapcov 6 (infekčná skupina 6) a listov 3. Uprednostili sme hodnotenie poškodenia strapcov, nakoľko tento orgán viniča je prvorade zodpovedný za hospodársky výsledok.

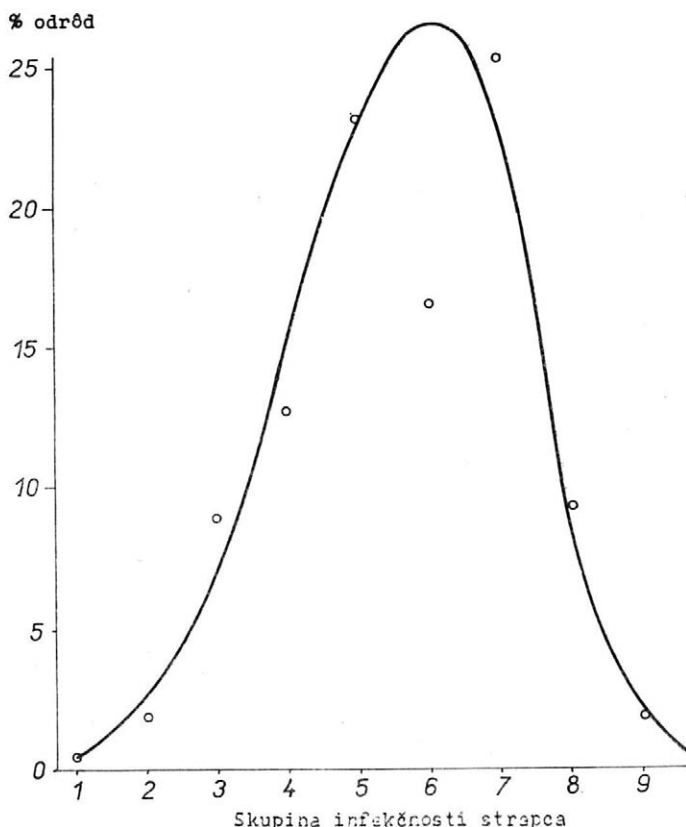
VÝSLEDKY

V rámci uvedeného deväťbodového hodnotenia stupňa infekcie múčnatkou viniča sme vytvorili tri podtriedy, a to: 1—3 = veľmi odolné a odolné odrody, 4—6 = stredne odolné odrody a 7—9 = odrody málo odolné až neodolné.

V zmysle týchto podskupín pri porovnaní obr. 1 konštatujeme, že je málo odrôd s veľmi dobrou odolnosťou proti múčnatke viniča. Reprezentanti infekčných skupín 1/1 až 1/3, 2/1 až 2/3 a 3/1 až 3/3 tvoria iba 3,99 % z celkového počtu hodnotených odrôd. Pri podrobnejšej analýze zisťujeme, že je medzi nimi niekoľko priamoplodných hybridov s prímou „krv“ druhov rodu *Vitis* s génmi zodpovednými za rezistenciu (tab. II a III). Odrody infekčných skupín 1/4 až 1/7, 2/4 až 2/7 a 3/4 až 3/7 už nie je možné považovať za odolné, lebo infekcia listov týchto odrôd múčnatkou je už dosť silná. V týchto skupinách je zastúpených 7,43 % odrôd.

Z odrôd u nás pestovateľsky významných sa v podtriade odolných odrôd nachádzajú 'Furmint', 'Muškát žltý' (Tamjanka) a švajčiarsky klon odrody 'Burgundské modré'. Z ostatných u nás viac alebo menej pestovaných odrôd majú odrody 'Kráľovna viníc', 'Semillon', 'Jakubské skoré', 'Kamenná dinka' a 'Bratislavské biele' značne odolné strapce, avšak o niečo viac sú múčnatkou infikované listy.

1. Frekvencia odrôd podľa skupín infekčnosti strapca — The frequency of varieties according to the groups of the susceptibility of grapes



Naproti tomu infekčné stupne 7/3 až 7/7, 8/4 až 8/9, 9/5 až 9/9 zahrňujú 35,88 % z celkového počtu hodnotených odrôd, z toho 10,56 % odrôd infekčného stupňa 8 a 9. V danom prípade v týchto skupinách netolerujeme nižší stupeň infekcie listov, lebo silne infikované strapce sú závažnejším hodnotiacim kritériom.

Medzi odrody málo odolné a neodolné proti múčnatke viniča zaraďujeme aj u nás pestované, prípadne perspektívne odrody: 'Burgundské biele', 'Burgundské sivé', 'Müller-Thurgau', 'Lipovina', 'Rizling rýnsky', 'Tramín červený', 'Medovec', 'S-88' a 'Veritas' z muštových bielych odrôd; stará populácia odrody 'Burgundské modré', 'Portugalské modré', 'Cabernet-Sauvignon', 'Merlot noir', 'Gamay noir', 'Teoulier noir', 'Castets' a 'Génouillet noir' z odrôd muštových modrých; 'Čabianska perla', 'Muskat Hamburg', 'Odžu batak', 'Čaras muskatnyj', 'Gural kara' a 'Olympia' z odrôd stolových.

Ostatné odrody sa zaraďujú do skupiny stredne odolných a reprezentujú 52,70 % z celkového počtu odrôd. Patria sem aj naše pestované a perspektívne odrody, a to muštové biele: 'Veltlínske červené skoré', 'Dievče hrozno', 'Veltlínske zelené', 'Sauvignon', 'Malingre', 'Veltlínske červeno-biele', 'Jubiläumsrebe'; muštové modré: 'Svätovavrinecké', 'Cabernet franc', 'Abouriou noir'; stolové: 'Pannónia kincse', 'Chrupka', 'Irsay Olivér', 'Košútovo hrozno', 'Julski biser', 'Chibrid bessemen V-6', 'Perletta', 'Cardinal'.

II. Náchylnost odrôd viniča na infekciu múčnatkou – The susceptibility of vine varieties to infection with powdery mildew

Stupeň infekcie		Odrody
starepec	list	
1	1	Morven noir, Seyve Villard 18315
	2	Edi verden, Kišmiš Vatkana, Popolavý hrozen, Razakija bjala, Razakija červená
	3	Petit Bouchet
	4	Argentin, Boja
	7	Rara alba, Verdizzio friulano
	1	JS 26205
	2	Rannij Magarača, Tamioasa rominesca alba
2	3	Cabasma neagra, Early Niabell, Misket červen, Negru moale
	4	Ceaus roz, Graciano, Kurtseit agany izjum, Muštové biele, Plavae
	5	Bermestia bianca, Couderc 7120, Medoc 1621, Seedless Sultana, Vlašské skoré
	7	Kara palvan, Krvno
3	1	Seyve Villard 12375
	2	Burgundské modré, Kara Šaani, Puritan
	3	Buryj, Ceaus alb, Coadă vulpii, Egri csillagok, Furmint, Gomas bjál, Jókay Mór, Kalmeš, Ljali chaldar, Merille noire, Molette blanche, Monikka, Muskat fioletovij × Chalili belyj, Razachija pempjana, Riesling × Silvaner 9/93 Gm, Szekszardské červené, Tamjanka, Tita caprei
	4	Dere izjum, Kastel červený, Kišmiš belyj kruploploď, Kövidinka, Kráľovná vinohradov, Moro bianco, Planta mula, Rubi red, Semillon, Serin černý, Šeši černý
	5	Aptiš aga, Bagrena, Bronnerovo hrozno, Calitor noir, Dľhostopka, Incr. Prosperi 36, Jakubské skoré, Jubilej, Laurignon, Ljali chuša doroz, Kniežacie modré, Malvar, Mečka, Muscat bifer, Muscat Dr. Mezösy Béla, Muscat Lahnes Perfection, Muscat Passatutty, Palomino, Pedro Ximenes, Pozsonyi fehér, Sejanec Pti Buše × Murvedr, Servin černý, Terret Bouchet, Tokay hegyalja gyöge, Trolinské modré, Valentin noir, Verdesse blanche, Vereja, Zierfandler
	6	Gibrid No 21-17-41, Kirmizi kiš, Muscat de Constantin, Sultanina
	7	Bakator biely, Kostenurovi jajca, Morenci, Muscat caillaba, Muscat Liervar, Muscat Serbeile, Müllerrebe, Perle Imperial, Zlatanka
4	1	Léon Millot, Sedič
	2	Misket vračanski, Pirovano 14, Ruländer V ₂ , Smederevka, Tita vacii
	3	Agadai, Amurskij obojepolyj, Braghina, Brachet gris, Cioinic, Coarna rosie, Creată, Červená dinka, Frumoasa de Ghioroc, Game bojadiser, Joslyns St. Alba, Kriva loza, Matrasa, Pannónia kincse, Principesa di Piemonte, Razachie rosie, Ribí mechur, Rusensko zem. učilišče, Ruskij konkord, Veltlínské červené skoré, Vulpea
	4	Alb rominesc, Alvarna, Cabasma alba, Coarna neagra, Darnayi Ignác, Feteasca alba, Frunza de tei, Chrupka, Italia, Jaumin, Kara lachna,

Stupeň infekcie		Odroda
strapeč	list	
4	5	Malingre, Muscat Madere Vendel, Muscat fioletovej × Muscat kaljab-skij, Om rau, Pirciu, Ribier noir, Ribolka ejalla, Royal Ascot, Vloš Ardeleanca, AZ 4612, Blaqueiron blanc, Carica na lozjata × Bolgar, Corbeau noir, Corinthe rose, Černo kšno, Červen septemvrijskij, Dimjat edr, Grasa de Cotnari, Halapský voniaci, Kišmiš belyj ovruťnyj, Kišmiš Irtyšar, Le requiem, Macabeo, Marengo, IP 205, Pamid, Picolit, Rakovina, Sojaki, Sojaki surch, Tokay Friulano, Toj katasa, Varnensko bjalo
	6	Akseit kara, Alicante vine, Cornelle, Dimrit, Kajtagi, Kapitan Jani Kara, Lisiča opaška bjala, Malbec, Muscat Dr. Robert Hogg, Ovis, Prokupac, Revay Tibor Muscat, Terret gris, Uliade noire
	7	Abercairney seedling, Admirable de Court., Aragaci, Batuta neagra, Biely hrozen, Boromeo, Damascenka modrá, Drnek červený, Dunavski misket, Genovese, Gros dore, Hagi Ali negru, Chora, Chusajne ljunda, Kišmiš ljunda, Muscat Thálloczy Lajos, Müller-Thurgau × Chasselas Napoleon (C/D 17–52 Gm), Rara alba, Razakija mirizliva, Tlstý hrozen, Valenci, Zampara, Zejenel al
	8	Airen, Kišmiš belyj, Muscat St. Fiacre, Plant Durif, Terret blanc, Urum juzjumju
	9	Beli krstač, Elita No 27
5	2	Ravat 6
	3	Basicata, Blatina, Borju izjum, Cerkovsko žlto, Cruciulita, Čauš, Ezeréves Magyarországi emléke, Exotic, Feteasca neagra, Galbena de Odobesti, Galbena ureasa, Gordin gurguiat, Gros d'Oré, Creaca, Margilien, Meunier noir, Moldavskij čerňnyj, Muskat fioletovej × Chalili belyj, Ozirovka, Palava, Razakija černa s točki, Rulander H 1, Teran, Verde de Moldova
	4	Alb de Cetatea alba, Baroque blanche, Bogdanuša, Bouteillan blanc, Bulut juzjumju, Corinthia bianca, Garnacha, Grappu noir, Gros blanc, Chajmka, Jubiläumsrebe, July muscat, Kozi cecok modrý, Mourvèdre noir, Murvedr gule, Muskat VIRa, Muškát modrý, Običky, Plečistik, Pino gri × Muskat čerňnyj, Plant vert, Pobeda, Presedlica, Rafiat de Moncade, Slavianka 24-2, Svetlostnyj, Terbaš, Tygzy, Vugava, Zghiha-ra de Husi
	5	Adisi, Arbois rose, Argentin, AZ 3962, Bašoviška belina, Beauty seedless, Berkovsko černo, Blatové biele, Bogdanyi dinka, Bolgar, Buaki taš, Budínka, Cegléd szépe, Corinthe rose, Čingir kara, Drobná biel, Držanica, Džura uzjum, Ezerjó, Frincuse, Gamza varnenská, Genč gelin, Guševica, Halapský voniaci, Hegyi Anna, Charmond rouge, Chatal baar, Chibrid bezsemen VI-4, Irsay Olivér, Impero (IP 264), Jacquère blanche, Janych Jakub, Kokosija vert, Košútovo hrozno, Krachura, Machbor cibil, Mission, Muscat Frontignan rouge, Muscat italský, Muscat kosea, Muscat kroman, Muscat panse, Muscat Trouvener, Muškiny, Negru de Causani, Ninenča, Oeillade noire, Piquepoul blanc, Plante de Paris, Ribolka žltá, Risling × Muskat belyj, Rozovij Alimerd, Rubi kaberne, Rušaki, Semendria, Sinigov, Suavis, Sulivan blanc, Svätovavrinecké, Tamioasa de Bohotin, Tikveno grozde, Tigvoasa, Tašly, Veltlínské zelené, Vranec, Wachtelei, Zarja Kujbyševa, 1413 I.
	6	Abouriou noir, Adžem misket, Asma, Augster biely, Clairette blanche, Deák Ferencz Emléke, Dzvelšavi, Enfariné gris, Ganais blanc, Grenache noir, Chichaud noir, Iordana, Iščaki, Julski biser, Kišmiš kruglyj, Kišmiš

Stupeň infekcie		Odroda
strapec	list	
5		rozovyy, Kok chabach, Krátka modrostopka, Kujundžuša biela, Kul'džinskij, Kumšackij belyj, Len de l'El blanc, Malvar, Mendel (532), Muscat Candia, Muscat Cyprus, Muscat Grof Szerényi Béla, Muscat précoce de l'amoure, Napkelet, Piros cirifandli, Pirovano 17, Tanagoz, Xarello, I-35-9
	7	Albatly, Albana, Askeri, Barbera, Bazilikum, Blanc Alicante, Cabernet franc, Calitoi gris, Claverie blanc, Čauš × Bolgar 2, Černo edro, Donskoj skorospelyj, Fay István, Garganega, Grignolino, Chasselas Frontignan blanc, Chibrid bessemen V-6, Chusajne krasnyj, Kadarum, Kavka, Kechlibar, Kišmiš VIRa, Maska sjech, Mathiasz János, Mathiasz János emléke 147, Misket, Mondeuse noir, Muscat Frontignan blanc, Negru mare, Niguel de Arco, Parmak červen, Pred primus, Princ Lobkowitz, Raffiat blanc, Rannij VIRa, Rodi, Rose d'Espagne, Riš baba, Ružica biela, Pellossard noir, Sinenskij, Strugure, Calugareasca, Tagobi, Tóth Béla, Vlanci, Vardaguin jerevani, Varjuškin, Vinenka, Virula, VIR × Saperavi (I-32-48), Vrbič, Žaludové
	8	Čaras, Gegard, Kara kaľtak, Kavčina crna, Lisiča opačka červená, Megavi, Muscat quadrat, Muscat Zrinyi Ilona, Muscat armjanskij, Portugalské sivé, Sochibi, Szomsölö
6	3	Ameria, Angur sjo, Černo izraslivo, Jaj izjum belyj, Japladža černa, Kachet, Mustoasa de Mad., Negru virtos, Scarlet
	4	Ag izjum, Bajan širej, Cardinal, Circioasa, Machali, Muscat blanche, Safta durmaz, Usachelouri
	5	Armas, Armenia, Barbarossa, Bodliv prst, Černyy krymskij, Dubut, Folle noire de Nice, Franconia, Gezen dai, Chun-zi-sin, Javorovitě, Krivalja, Kunduzi, Morastel, Muscat Aranyi János, Muscat Dr. Dárnay Ignác, Muscat madersfield, Muskat belyj, Muskat uzbekistanskij, Nimrang × Kišmiš černyy, Orlovi nokti černy, Persan noir, Pervenec Kujbyševa, Pinot rouge, Riesling Kl. 239 Gm, Samoveanca, Sangiovese, S. Martino, Šintavslé žlté, Teroldego, Trolinger B/H, Zweigeltrebe
	6	Aleksandrouli, Aligoté, Aromatica, Bjalo vodno, Calignan noir, Coarna alba, Coelebs, Colicouri, Chersonesskij, Chyj-zi-sin, Kovalevka, Koz izjum, Kutlasskij belyj, Merlot blanc, Muscardin noir, Muscat Hunyady János, Nimrang, Perletta, Raboso Veronese, Refosco nostrano, Sary pandas, Spital arevik, Surchak kitavskij, St. Anna de Lip., Papaona × Jagdona belaja, Ruländer 49/207, Tavlinskij pozdnij, Veltlínské červenobiele
6	7	Angur sjoch kalon, Argant noir, Bacator, Bagrina, Balint, Baj-zu-sin, Baresana Turchesca, Bedona, Beresenyi Miklos, B. Laghotetis, Bjalo „A“, Bor kara, Carignan blanc, Cikrach, Clotilde Prosperi, Coarna, Durman, Firskij rannij, Fűger veľký, Gamay liverdun, Gibi, Gjuljabi rozovyy, Grdzemtevana, Chicaud, Ički mar, Incr. Dalmasso 6/6, Jurancon blanc, Kaberne Sovinjon × Saperavi, Kara Sultani, Karmir saabi, Kišmiš černyy, Klinčatyj, Malbec, Maraština mala, Melinet, Muchčalon, Muscat d'Alexandria, Muscat Magyar az én szülőföldön, Muscat Hatif, Muskat sašarskij, Naal, Petit verdot noir, Primiera, Procházka Otto muskotály, Razakija černa, Sauternes blanc, Slitnoj, Španska bessemenna, Terret noir, Tokay des Jardins, Trouseau noir, Valdigué noir, Vinta, Wildbašské, Zejnel bjál, Zrinyi Ilona
	8	Ag emček, Ispisar, Kada elek polgármester, Karčmat, Linné, Luň-jan,

Stupeň infekcie		Odroda
strapec	list	
6	9	Misket bjál, Nairi, Primus, Provinc, Sauvignon, Sev areni, Tempranillo, Turiga Artin Zerva, Malvasia Trevigiana, Pin-el-pu-tao
7	3	Manžil al, Marsel Galeine, Rannij Magarača, Rannij Kišmiš, Rubino, Timpurie, Veltlínské červené biele kl. 16/29
	4	Babeasca neagra, Crimposie, Činuri, Dobrič, Gambonjera, Klosterneuburg 44-8, Moscato di Terracina, Pinot noir, Rkaciteli, Surchak belyj
	5	Ak Chalili, Aramon noir, Aspiran noir, Berbecel, Bianchetta Trevigiana, Boskolena, Burgundské biele, Cabernet Sauvignon, Camaralet blanc à fleurs femelles, Culukidzis tetri, Čaras muskatnyj, Čchaveri, Čitistva-la, Džungi, Gamay d'Orleans noir, Garandmak, Heunisch blanc, Kosotorovskij, Kravi cici, Madeleine royale, Maraš blaj, Mavrud, Mirkovača, Muscat Ferdinand Lesseps, Olchovskij, Riesling aromatique, Rubin, Saradruli, Sauvignon rouge foncé, Sicilen, Šampančik cimljanskij, Ševka, Tramín červený, VIR × Chindogny I-32-19, Vasarga černaja, Vengerskij sinij
	6	Bachtiori, Blanc doux, Calitor blanc, Crouchen blanc, Čiljaki rozovij, Ekim kara, Ekši kara, Frumza, Gimra, Gordan, Grenache noir, Guenche noir, Heroldrebe, Chaldar, Chatmi, Chichvi, Chusajne kalta, Incr. Dalmasso 3/33, Katta Kurgan, Kisi, Kornišon krymskij, Lambrusco sorbana, Madeleine blonde, Marandi šemach, Marsanne blanche, Megru Vagaas, Muscat Mathiasz János izlet, Nebiollo, Panse Précoce, Pinot blanc, Rizling rýnsky, Souvrana, Stara loza, Tokay Friulino, Tauš, Ušaas nazeli, Žilavka
	7	Alba magna, Alburia, Aleatico di Portoferraio, Anna Maria, Attila, AZ 3983, Bastardo × Saperavi, Beguignol noir, Bem tábornok, Bjurakani, Blauer Hans, Blanc d'Ambré, Brachet noir, Brun fourca noir, Canari noir, Carcajolo noir, Cimljanskij belyj, Couli gros noir, Čakrach belyj, Černo prodlgovato, Delizio di Vaprio, Des Miracles, Durif noir, Eri gjuven, Fer noir, Fusca (IP 142), Galbena verde, Gamza, Garvan, General de la Mar, Gorala, Goruli mcvane, Guzal kara, Helfensteiner, Chamirak, Incr. Prosperi 167, Incr. Prosperi 37, Kapistoni tetri, Karaburnu, Kara gevrek, Kefesija, Keracuda, Kizilovij, Kojun gjuju, Kolontar, Kokorko, Kovácske biele, Krasnjanskij, Kurbany maši, Kzyl obak, Laopain, Leány szőlő, Madlen anževin × Muskat Hamburgskij, Maraš červen, Marzemino Trevigiano, Mavro kara kutljachovskij, Mcvane, Merlot noir, Misgjuhi kara, Mollard noir, Moscato dell Adda, Muchurskij krupnoplodyj, Müller-Thurgau, Muškát Hamburg, Negrara Trentina, Negrara Veronese, Papasca neagra, Pino fran × Muskat belyj, Pino gris, Pizuletto bianco, Portugieser, Rakúske biele, Ranno aziatsko, Razdani, Ribier du Maroc, Rindžaga, Riš baba, Riesling × Silvan 10/54, Riesling kl. 88 × Riesling kl. 64, Ružica trojfarebná, Sary Kabach, Savrony, Sevan, Silvan × Riesling 4/46 Gm, Stary gozjun, Sultani, Sumol, Syapun černyj, Široka melniška, Tavkveri, Tocati Friulino, Toscano, Vardabujr, Vasilico, Voskeat, Zarčin, Zelenika, 720/19
	8	Ag Šaani, Alba aganyin izjum, Amberd, Bišty, Bogni 8, Čilar, Čol, Ečke emke belyj, Elita No 47, Delight, Genusa cibil, Jaj izjum, Kirmizi sup sudaksij, Kok pandas, Kokur belyj, Lacrimae Christi, Laket, Machrovatčik, Molinara, Muscat l'enfant trouvé, Nor buaki, Orlovi nokti beli, Princeps, Rasmi, Rizling vlašký, Riesling × Silvan 4/47, Souvrana, Stanušina, Šarma černyj, Tarnau, Tavriz, Teresa Pirovano 192, Tolin-

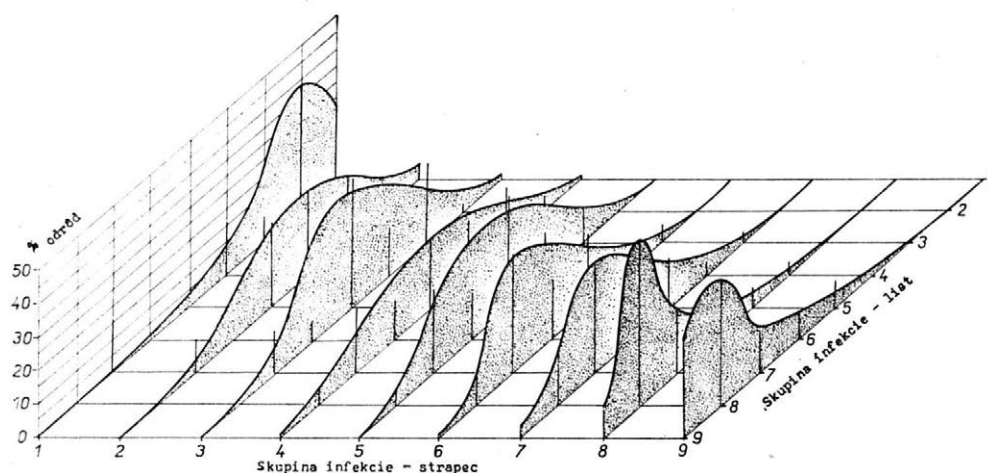
Stupeň infekcie		Odroda
strapec	list	
7	9	ger × Riesling 3/41 Gm, Tüsképúpu zamatos, Verdicchio, Volgo-Don, 1288/38
		Gamay noir, Kandavasta, Macabeu, Manseng noir, Rosa mena di Vacca, Saperavi budešuriseburi, Spitak arakseni, Téoulrier noir
8	4	Budešuri citeli, Veritas, 1386/12
	5	Jaj izjum rozovyj, Muskat tambovskij, Petit melier, Rkaciteli krasnyj, Šabaš
	6	Camaraou noir, Erascheni, Chindogny, Occhanuri sapere, Olivette noir, S-88
	7	Bonna bella, Čabianska perla, Dževat kara, Freisa, Gamus, Gordin, Jean, Krasnostop zolotovskij, Madlen anževin × Šakar angur, Masis, Moscato Caneli, Norma, Sarach, Volta
	8	Arbane blanc, Ararati, Bezymjannyj Donskij, Bjala debela, Bulanyj, Cchenisdzudzu abchazskij, Corinthia nera, Foča, Frankenthal, Gjuljabi belyj, Gimra, Incr. Prosperi 8, Karmašat, Madlen anževin × Kokur krasnyj 360, Mandlen anževin × Kokur krasnyj 414, Madlen anževin × × Muskat černyj, Marzemino, Medovec, Messeguera, Muscat Bermestia rosea, Odžuatak, Papazka černa, Perlona, Pozdnij VIRa, Prunellard noir, Puchlakovskij, Saperavi, Sejanec Malengra, Schilatubani,
	8	Sibirkovyj, St. Marie d'Alcantara, Šavkapito, Širvan šachi, Tibouren noir, Tokun, Vardeni, Verduzzo Friulano, Verona, 1452/75
	9	Azateni, Bias Ajbatly, Kokurdes bejyl, Kokurdes černyj, Queen Victoria White, Šira uzjum, Tressot noir
	9	
9	5	Muskat Susanna, Riesling Kl 237 Gm
	6	Altesse blanche, Riesling Kl 198 Gm
	7	Lipovina, Négrette noire, Pino fran
	8	Blanc dame, Castets, Černyj sladkij, Négret pointu noir, Olympia, Tambovskij černyj, Tambovskij rozovyj, Trolinger × Riesling 3/48, Vagrati
	9	Blanc d'Ambre, Cicka, Genouillet noir, Chardonnay noir, Jeruzalemské, Mauvais noir, Tambovskij rannij

Pri hodnotení stupňa odolnosti strapcov a listov sme zistili, že nie u každej odrody sa stupeň infekcie strapcov zhoduje so stupňom infekcie listov (obr. 2). Možno však konštatovať, najmä pri vyšších infekčných stupňoch, že väčšina odrôd sa zaraďuje do rovnakých alebo veľmi blízkych infekčných stupňov strapcov i listov, čo graficky znázorňujú krivky s vyššími vrcholmi.

Z obr. 2 tiež vidíme, že najväčší počet odrôd sa sústreďuje v infekčnej skupine 7 (25,32 %), potom nasleduje skupina 5 (23,82 %), vyšší počet je ešte v infekčnej skupine 6 (16,27 %) a 4 (12,61 %). Skupiny 1, 2 a 3 sú frekventované približne rovnako ako skupiny 8 a 9 (10,56 % a 11,42 %), teda relatívne málo.

III. Náhylnosť odrôd na infekciu múčnatkou — The susceptibility of varieties to infection with powdery mildew

Stupeň infekcie listov	Odroda
2	Game
3	Planta mula
4	Kara bogi, Nulizok
5	Berlandieri × Riparia Koobor 5 BB, Kandahar, Kilim barmak, Kišmiš ovrutskij, Murvedr ženskij, Tajfi rozovyj
6	Kišmiš chišrau, Muskat aluštinskij, Schiradzouli, Tajfi belyj, Tana kuzy, Vasarga belaja
7	Alicante Bouchet, Kara džandžal, Incr. Bogni 17 B, Kara chalili, Klapperské, Passatuti, Šurtak, Teroldego
8	Fachri, Chalili černyj, Kišmiš rozovyj, Sev sateni, Szauter Gustáv Muskotály



2. Intenzita infekcie strapcov a listov podľa infekčných skupín — Intensity of the infection of grapes and leaves, according to infection groups

DISKUSIA

Hodnotenie tak veľkého počtu odrôd v prvokačných podmienkach na odolnosť voči chorobám, je zriedkavým prípadom a aj náš príspevok klasifikácie odrôd podľa odolnosti strapcov a listov na múčnatku viniča je ojedinelý. V ampelografickej literatúre sa pri agrobiologickej charakteristike odrôd stretávame s poznámkou o ich odolnosti voči príslušnej chorobe, čo však určuje stupeň odolnosti iba zhruba a nediferencuje rozdiely intenzity infekcie rôznych orgánov. Často sa názory ampelografov na rezistenciu odrody rozchádzajú, čo môže byť spôsobené hodnotením odrôd v rôznych infekčných podmienkach. Najväčším nedostatkom

ampelografických udaní rezistencie je však to, že autori uvádzajú iba reprezentatívny počet odrôd, ktoré sú pre príslušnú vinohradnícku oblasť významné. Aj práce fytopatologického charakteru sa zaoberajú iba veľmi odmedzeným počtom odrôd.

Porovnaním našich výsledkov so zahraničnými sme aj v našej práci dospeli k rozdielnemu hodnoteniu odolnosti odrôd proti múčnatke viniča. Vojtovič et al. (1965) označujú odrody 'Kachet', 'Tagobi', 'Kišmiš Vatkana', 'Kišmiš rozovjy' za odrody veľmi odolné proti múčnatke. Ich zistenia sa opierajú o umelú infekciu v skleníku a sú toho názoru, že tieto odrody nie je treba ochraňovať proti múčnatke. Naša práca potvrdzuje toto tvrdenie iba pre odrodu 'Kišmiš Vatkana'. Zirojevič (1974) hodnotí odolnosť 47 odrôd viniča proti múčnatke a potvrdzuje v podstate naše výsledky. Rozchádzame sa iba pri odrodách 'Čauš belyj', 'Kamenná dinka', 'Kráľovná viníc' a 'Furmit', ktoré autor označuje za stredne odolné, a ktoré sú v našom hodnotení odolné. Odrody 'Rizling rýnsky' a 'Gamay čierny' sme v našej práci hodnotili ako neodolné, kým Zirojevič (1974) ich zaraďuje medzi odrody stredne odolné. Podobné rozdiely by sa dali citovať aj u ďalších autorov. V tejto súvislosti treba poukázať aj na možnosť vzniku rozdielov vplyvom hodnotenia biologicky nejednotného materiálu. V predchádzajúcej práci (Vaneek, Pospíšilová, 1977) sme poukázali na rozdiely v rezistencii jednotlivých klonov proti múčnatke viniča u odrôd 'Rizling rýnsky' a 'Burgundské sivé'. Obdobné diferencie sa dajú s veľkou pravdepodobnosťou očakávať aj u klonov iných odrôd. Doazan (1974) zhodne s nami dokazuje rôznu senzibilitu klonov tejto odrody k exkorióze.

V práci (Vaneek, Pospíšilová, 1977) sme sa dotkli aj symptomatologickej rozdielnosti infekcie plodov a listov viniča, v závislosti od odrôd. Nejde tu iba i intenzitu infekcie, avšak aj o vizuálne morfológické diferencie na plodoch a listoch. Klasická prietrž bobule s vyhreznutím semien, ako sa všeobecne vo fytopatologickej literatúre u najvyššieho stupňa infekcie múčnatkou popisuje, je viac-menej odrodovou záležitosťou. Stretávame sa s celým radom odrôd, ktoré majú silne infikované strapce, múčnatkový povlak je hustý a celoplošný a pritom bobule nepraskajú. Iné odrody zasa reagujú na silnú infekciu vytváraním etrúzií. Podobné sú aj odrodové rozdiely v symptómoch múčnatkovej infekcie na listoch.

Pri analýze výsledkov infekcie tak veľkého počtu odrôd sa natíska myšlienka možnosti šľachtiteľského využitia týchto poznatkov. Možno s istotou predpokladať, že obdobná variačná šírka odolnosti nami sledovaných odrôd by bola aj pri ich zhodnotení na rezistenciu voči iným chorobám, alebo škodcom, tak ako to dokazuje pre exkoriózu Doazan (1974), ktorý analyzoval 228 odrôd viniča a Piskareva a Maľčikov (1975), ktorí analyzovali 143 odrôd na odolnosť proti infekcii hubou *Plasmopara viticola* v stepnej oblasti Krymu. Z našich i cudzích výsledkov je teda zrejmé, že v rámci druhu *Vitis vinifera* existuje veľká variačná šírka odolnosti jednotlivých odrôd voči patogénnym činiteľom a správnym výberom parentálnych odrôd pri tvorbe nových odrôd by sa malo dospieť k požadovanému šľachtiteľskému cieľu aj v rámci druhu *Vitis vinifera* L. Komplexná rezistencia viniča, ako o nej píše Rozenberg (1973), Vojtovičova (1973), Štin (1972), Verderevskij et al. (1972) a iní, ktorí sa opierajú o vkríženie génov — donátorov

rezistencie z rezistentných druhov rodu *Vitis*, narážajú na problém negatívnej korelácie medzi rezistenciou a kvalitou hrozna (vína) takýchto nových odrôd. Kumulatívny účinok génov rezistencie pri nadobúdaní tzv. komplexnej rezistencie tento negatívny vzťah iba podtrhuje. Rezistencia proti rôznym patogénom, prípadne mrazu, je totiž u rôznych odrôd, ba i druhov rôzna a šľachtiteľský cieľ komplexnej rezistencie, vo vzťahu s kvalitou je sotva dosiahnuteľným cieľom. Otázka „kvality“ odrôd viniča z medzidruhových krížení má na živočíšny organizmus ďalekosiahle negatívne dôsledky, ako to svojimi prácami dokazuje Breider (1968, 1971). Domnievame sa preto, že využitím šľachtiteľských možností zvýšenia rezistencie v rámci druhu *Vitis vinifera* L. a správnym zameraním integrovanej ochrany viniča, ktorá uvažuje aj o prognóze chorôb a škodcov, by bolo možné znížiť doteraz používané množstvo chemických postrekov vo vinohradníctve. Pre československé vinohradníctvo je prvou požiadavkou produkcia vysokej akosti, lebo iba táto je zárukou možnosti konkurencie s vyspelými vinohradníckymi štátmi. Náš existujúci sortiment viniča tento vysoký štandard má a bolo by celkom chybné zavádzaním rezistentnejších, ale menej kvalitných odrôd, naše vinohradníctvo degradovať.

ZÁVER

V rámci druhu *Vitis vinifera* L. existuje pomerne veľká variačná šírka odolnosti odrôd k infekcii hubou *Uncinula necator* (Schw.) Burr., pričom možno počítať aj s odrodami odolnými. Rozdiely v tolerancii k patogénu sa vyskytujú dokonca aj v rámci klonov tej istej odrody. Pritom menší infekčný stupeň príznaku na plodoch nemusí súhlasiť s infekčným stupňom príznakov na listoch.

Poznanie variačnej šírky odolnosti odrôd druhu *Vitis vinifera* L. proti najzávažnejším patogénom viniča má ďalekosiahly praktický význam. Poznanie tolerancie odrôd voči parazitom a škodcom čo najširšej palety odrôd, by malo byť podkladom pre výber rodičovských odrôd pre kríženie. Rezistenciu nových odrôd viniča treba v prvom rade do cieľiť vnútrodruhovým krížením rezistentných alebo tolerantných odrôd, a to v záujme zachovania vysokej kvality finálnych produktov viniča a ich hygienickej nezávadnosti.

Šľachtenie na rezistenciu pri využití rezistentných druhov viniča nemožno prirodzene zavrhnúť, avšak táto šľachtiteľská cesta nevyhnutne vyžaduje biochemické štúdium tých agens, ktoré rezistenciu rastlinám dodávajú. Treba ich identifikovať, zistiť ich vplyv na ľudský organizmus a presne ozrejmiť ich vzťah ku kvalite produktu.

Literatúra

- BREIDER, H.: Qualité et résistance. Revta Hort. si Viticult., 1968, č. 7-8, s. 333-357.
 BREIDER, H.: Toxikologische Probleme in der Züchtung physiologisch resistenter Kulturpflanzen. Dt. Lebensmittel-Rundschau, 1971, č. 3, s. 67-78.
 DOAZAN, J. P.: Sensibilité des variétés de vigne (*Vitis vinifera* L.) à l'excoriose (*Phomopsis viticola* Sacc.). Vitis, 13, 1974, č. 3, s. 206-211.

PISKAREVA, A. M. — MALČIKOV, Ju. A.: Perspektivnyje sorta vinograda dlja stepnoj zony Kryma. In: Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, 54, 1975, č. 2, s. 166-169.

ROZEMBERG, P. S.: Genetičeskije osnovy immuniteta i selekcija rastenij na ustojčivost k gribnym boleznjam. Izv. Akad. Nauk Lotyš. SSR, 1973, č. 7, s. 64-69.

ŠTIN, L. T.: Otkor sejanecv vinograda s kompleksnoj ustojčivostju k gribnym boleznjam. In: Trudy Centralnoj ordena trudovogo krasnogo znamenija genetičeskoj laboratorii I. V. Mičurina, Mičurinsk, 1972, s. 224-229.

VANEK, G. — POSPÍŠILOVÁ, D.: Symptoms and intensity of grapevine powdery mildew disease (*Oidium tuckeri* Berk.) in relation to grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 1, s. 23-30.

VERDEREVSKIJ, D. D. — VOJTOVIČ, K. A. — NAJDENOVÁ, I. N.: Genofond ustojčivych i imunnych vidov raznovidnostej i biotipov vinograda. Sel. — choz. Biol., 7, 1972, č. 6, s. 895-903.

VOJTOVIČ, K. A. — NAJDENOVÁ, I. N. — KROPIS, E.: Immunitet plodovych rastenij i vinograda. Zaščita rastenij ot vreditelej i boleznej, 10, 1965, č. 10, s. 21-23.

VOJTOVIČOVÁ, K.: Metódy vypestovania nových odrôd viniča odolných proti perospóre, oídiu, botrytíde i fyloxére. Vinohrad, 11, 1973, č. 11, s. 224-244.

ZIROJEVIČ, D.: Poznavanje sortata vinove loze I. 1. ed Beograd, 1974,

Došlo dňa 4. 11. 1977

ПОСПИШИЛОВА, Д. — ВАНЕК, Г. (Комплексный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия, Братислава): Устойчивость сортов виноградной лозы против *Uncinula necator* (Schw.) Burr. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 65-77.

В провокационных инфекционных условиях природной инфекции грибом *Uncinula necator* (Schw.) Burr. в 1975 году проводилась оценка 928 сортов виноградной лозы, собранных в мировом сортименте виноградной лозы в Научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия в Братиславе. На основе оценки инфекционной степени кистей и листьев сорта были включены в инфекционные группы: 1-3 — устойчивые, 3-6 — средневосприимчивые, 7-9 — неустойчивые. Процент устойчивых сортов составляет 3,99, неустойчивых 35,88. Большинство сортов, таким образом, включается в среднюю степень инфекции. Существуют различия в устойчивости на мучнистую росу, а также клонов того же сорта, как это было доказано на сортах 'Ризлинг рейниински' и 'Пино гри'. Появились также симптоматологические сортовые зависимости мучнистой росы виноградной лозы на плодах и листьях, какими являются: образование или отсутствие выталкивания семян на ягодах при той же интенсивности инфекции паразитом, разные деформации форм, как скручивание листьев вниз, скручивание листьев вверх, образование волнообразной поверхности, повреждения и некротизация. При селекции на устойчивость рекомендуется использовать устойчивые и толерантные сорта в рамках вида *Vitis vinifera* L.

инфекционные группы; симптоматологические сортовые зависимости

POSPÍŠILOVÁ, D. — VANEK, G. (Complex Research Institute for Wine and Viticulture, Bratislava): The Resistance of Grapevine Cultivars to *Uncinula necator* (Schw.) Burr. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 65-77.

Under natural infection-provoking conditions (fungus *Uncinula necator* [Schw.] Burr.), 928 grapevine cultivars were tested and evaluated in 1975. The cultivars came from the collection of the world vine assortment of the Research Institute for Wine and Viticulture in Bratislava. According to the evaluation of the degree of infection of the grapes and leaves, the cultivars were included in infection classes: 1-3: resistant, 3-6: medium-susceptible, 7-9: non-resistant. The percentual proportions of the resistant and non-resistant cultivars are 3.99 and 35.88, respectively. Hence the majority of the cultivars belong to the medium-susceptibility class. There are differences in resistance to powdery mildew even among the clones of the same cultivar, as proved on the cultivars 'Rhenish Riesling' and 'Pinot gris'. The authors also observed some powdery mildew symptoms on the fruits and leaves conditioned by the cultivar. These are the formation or absence of extrusions on the berries with the same intensity of infection by the parasite, various shape deformities such

as leaf rolling downwards, leaf rolling upwards, formation of curly leaf, lesions, necrotization. It is recommended to use the resistant and tolerant cultivars of the species *Vitis vinifera* L. in breeding for resistance.

infection classes; symptomatological varietal dependences

POSPÍŠILOVÁ, D. — VANEK, G. (Forschungsinstitut für Weinbau und Kellerwirtschaft, Bratislava): *Resistenz der Weinstocksorten gegen Uncinula necator (Schw.) Burr.* Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979 (1) : 65-77.

Unter Provokationsinfektionsbedingungen einer natürlichen Infektion mit dem Pilz *Uncinula necator* (Schw.) Burr. wurden in 1975 in der Rebensammlung des Forschungsinstituts für Weinbau u. Kellerwirtschaft in Bratislava 926 Sorten bewertet. Aufgrund einer Bewertung des Infektionsgrades der Trauben und der Blätter wurden die Sorten in Infektionsklassen eingeordnet: 1 bis 3 — resistente, 3 bis 6 — mittelanfällige, 7 bis 9 — nicht resistente. Die perzentische Vertretung der resistenten Sorten liegt bei 3,99, der nicht resistenten bei 35,88. Das Gro der Sorten zählt also zu dem mittleren Infektionsgrad. Es gibt Unterschiede in der Mehltaresistenz des Weinstocks auch bei Klonen derselben Sorte, wie es an den Sorten 'Rheinriesling' und 'Ruländer' nachgewiesen wurde. Es kamen auch symptomatologische Sortenabhängigkeiten des Mehltaus der Rebe an den Früchten und Blättern zum Vorschein, z. B.: Bildung oder Fehlen von Extrusionen an Beeren bei derselben Intensität von Infektion durch den Parasit, verschiedene Deformierungen wie das Einrollen der Blätter nach unten und nach oben, Bildung von gewellter Oberfläche, von Läsionen und Nekrotisierung. Es wird empfohlen bei der Resistenzzüchtung resistente und tolerante Sorten im Rahmen der Art *Vitis vinifera* L. auszunutzen.

Infektionsklassen; symptomatologische Sortenabhängigkeiten

Adresa autorov:

Ing. Dorota Pospíšilová, CSc., ing. Gašpar Vanek, CSc., Komplexný výzkumný ústav vinohradnícky a vinársky, Matúškova 25, 886 15 Bratislava

BIOLOGICKÉ ZÁKLADY SEMENÁŘSTVÍ

Lityński, M.: Biologiczne podstawy nasiennictwa. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1977, 460 s., 221 obr., 129 tab., 603 citací.

Autorem knihy je nedávno zesnulý významný polský vědec a organizátor, profesor Marian Lityński. Tato kniha je shrnutím výsledků padesátileté práce prof. Litynského a jeho spolupracovníků a jejich konfrontace se zahraničními poznatky.

První čtyři kapitoly knihy jsou věnovány obšírné biologické charakteristice semen jako generativních částí rostlin. Posuzuje se vznik semen a jejich složení v závislosti na průběhu kvetení a oplození, dále proces dozrávání semen na rostlině, morfologická a chemická skladba semen a úloha vody v nich. Dále navazuje rozbor období klidu u semen, dýchání a anabiózy a jejich vztah k životnosti semen. V závěru se rozebírá fyziologie a morfologie klíčení semen, stárnutí a metody hodnocení klíčivosti semen.

Dalších jedenáct kapitol shrnuje praktické pokyny pro zacházení s osivy a zařízení k tomu potřebná. Rozboru jednotlivých zásahů a opatření však vždy předchází výklad biologické podstaty základních jevů. Pátá kapitola se zabývá fyzikálními vlastnostmi semen, osivových partií a jejich vztahem k výnosu. Další kapitola patří biologickým základům čištění osiv, které zahrnuje výmlat, příčiny znečišťování a způsoby čištění a třídění osiv. Následující kapitola obšírně probírá sušení semen jako jednu ze základních manipulací s osivem. Rozebírá režim sušení, jeho vliv na biologickou hodnotu osiva a konečně metody sušení. Typům poškození semen, jejich příčinám a metodám hodnocení je věnováno poněkud méně místa. Zato značná pozornost je v další kapitole soustředěna na otázky vlivu původu semen, odrůdy a biologické variability na kvalitu osiv. V poněkud nesourodé desáté kapitole se jen zběžně pojednává o vlivu hnojení na kvalitu semen, o preparaci, obalování a jiné předosevní úpravě osiv a také o vlivu způsobu setí na výnos. Značná pozornost je věnována vlivu různých pesticidů — mořidel, herbicidů, fungicidů, insekticidů, defoliantů a desikantů — a také počasí a způsobu sklizně na biologickou hodnotu semen a trvání jejich životnosti.

Velkou část knihy představují další tři kapitoly věnované skladování osiv. První z nich se zabývá zdravotním stavem semen, skladištními chorobami a škůdci a metodami boje proti nim. Další kapitola podrobně rozebírá faktory skladovacího prostředí — sorpční vlastnosti semen, rovnovážný stav vlhkosti prostředí a semen, vliv skladovacího mikroklimatu (vlhkosti, teploty, složení atmosféry) na životnost semen. Konečně třetí, nejobsáhlejší z těchto kapitol, popisuje technologii skladování osiv: metody skladování, balení, velikost partií, manipulační postupy, strojní vybavení a stavební typy osivářských skladů včetně sil. Mezi metodami skladování je zasloužené místo věnováno modernímu skladování silně vysušených semen a skladování v hermetickém balení, které umožňují dlouhodobé uchování životnosti semen. Stejně významná metoda mražení osiv je však zmíněna jen okrajově.

Knihu uzavírá kapitola o významu a perspektivách semenářství v Polsku, která hodnotí především semenné výnosy a činí závěry pro semenářskou rajónizaci.

Probíraná semenářská problematika je většinou zaměřena na biologické základy velkokapacitní manipulace s osivy hlavních zemědělských plodin. U speciálních plodin je však zmínka i o speciální technice čištění a skladování.

Vzhledem k tomu, že v Polsku patří mezi hlavní plodiny poměrně široký okruh plodin, zahrnuje kniha mnoho příkladů i ze semenářské problematiky takových druhů jako je lupina, bob, vikev, mák, slunečnice, konopí, proso, pohanka, ale i zeleniny, květiny a jiné.

Knihy je cenná především komplexností přístupu ke složité problematice semenářství zemědělských plodin a zaměřením na společného jmenovatele probíraných otázek, kterým je biologická charakteristika semen. Je určena především vysokoškolským studentům, vědecko-výzkumným pracovníkům a vedoucím semenářským pracovníkům.

Doc. Eva Troníčková, CSc.

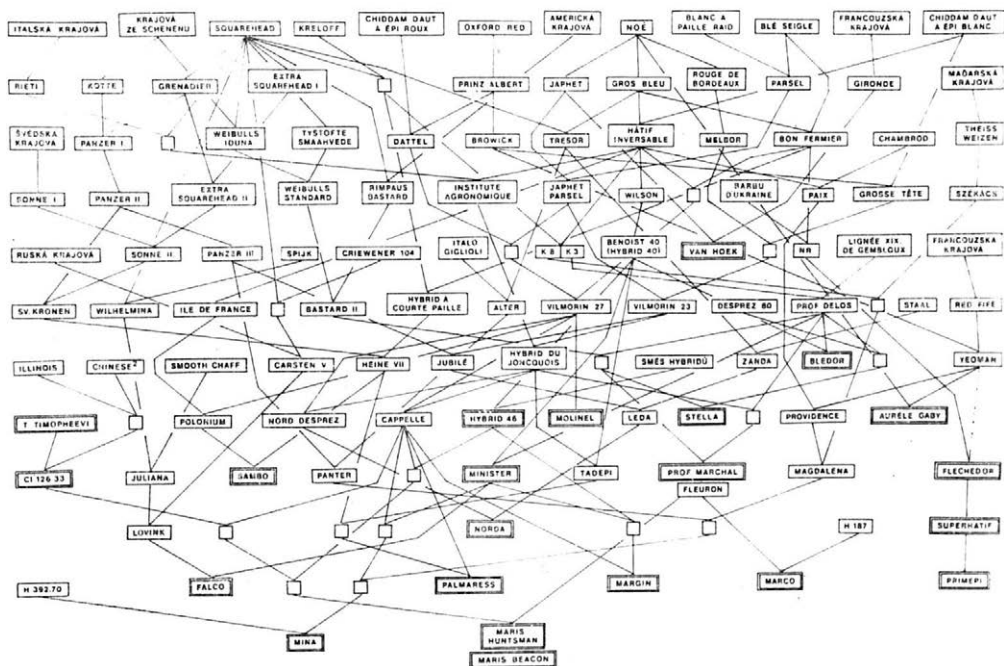
GENEALOGIE ODRŮD TRITICUM AESTIVUM L. OBNOVUJÍCÍCH SAMČÍ FERTILITU U LINIÍ S CYTOPLAZMATICKOU SAMČÍ STERILITOU

Úspěšné zavádění hybridů cibule, čiroku, cukrovky a kukuřice do praxe vyvolalo snahu o využití heterozního efektu také u jiných hospodářsky významných plodin. Zvláště u pšenice je studiu heterozy a možnostem heterozního šlechtění věnována velká pozornost. Objev cytoplazmatické samčí sterility – CMS (Kihara, 1951) pak vytvořil u této plodiny reálné předpoklady pro výrobu hybridního osiva. Aby bylo možné využít CMS pro výrobu hybridní pšenice je třeba disponovat vhodnými geny pro obnovu samčí fertility – Rf geny. Pro pšenici s CMS na bázi cytoplazmy *T. timopheevi* byly tyto geny objeveny již v roce 1962 (Schmidt et al., 1962; Wilson, 1962; Livers, 1964). Jednalo se o Rf geny pocházející z *T. timopheevi*.

Velmi významný pak byl objev Rf genů u *T. aestivum* (Oehler, Ingold, 1966). Tento poznatek podnítil snahu o získání nových zdrojů obnovy fertility, a tak bylo během dalších let otestováno velké množství odrůd *T. aestivum* a byly objeveny další odrůdy nesoucí Rf geny (Apłtauerová et al., 1966; Goujon, Ingold, 1967; Zeven, 1967, 1968; Goujon, 1969; Joppa, McNeal, 1969 a další).

Na základě reakce odrůd na CMS se Zeven (1967) pokusil klasifikovat zdroje Rf genů podle jejich genealogického původu. Domnívá se, že původní zdroje Rf genů je možné rozdělit do několika skupin:

- I. Krymská skupina
 1. Krymská podskupina (americké odrůdy)
 2. „Noe“ podskupina (severozápadní evropské odrůdy)



1. Genealogie západoevropských odrůd *T. aestivum* obnovujících samčí fertilitu u CMS linií s cytoplazmou *T. timopheevi* (dvojitý rámeček – odrůda nesoucí Rf geny)

- II. Squarhead skupina (severozápadní evropské odrůdy)
- III. Středozevní skupina
 1. Středozevní podskupina (americké odrůdy)
- IV. Timopheevi skupina (formy získané z *T. timopheevi*)
- V. Macha skupina (linie *T. macha*)

Auriau et al. (1973) uvádějí, že existuje úzký příbuzenský vztah mezi následujícími odrůdami — zdroji obnovy: 'Primepi', 'Palmaress', 'Professeur Marchal', 'Ministre', 'Blé d'Or', 'Mina', 'Norda', 'Marco', 'Hybrid 46' a 'Sambo'. Ingold (1968) se domnívá, že odrůdy 'Primepi' a 'Palmaress' mají zřejmě Rf geny společného původu. Jako možný zdroj Rf genů u odrůdy 'Primepi' uvádí Johnson, Schmidt (1968) odrůdu 'Noe'. Podle Apltauerové (1974) nemusí být Rf geny odrůdy 'Primepi' a 'Palmaress' totožné, neboť nejdůležitější společní předkové těchto odrůd neprokázali obnovovací schopnost ('Noe', 'Browick', 'Yoeman', 'Bon Fermier', 'Vilmorin 23', 'Heine VII', 'Prof. Delos', 'Bastard II', 'Benoist 40', 'Carstens V' a 'Weibulls Veno').

Vzhledem k tomu, že pro naše klimatické podmínky jsou nejučinnější Rf geny získané z *T. aestivum* (Apltauerová et al., 1970), bylo by z praktického hlediska výhodné disponovat větším počtem Rf genů, pocházejících z *T. aestivum*.

Cílem této práce je poukázat na možný původ Rf genů u západoevropských odrůd *T. aestivum* a na základě zho-

nocení genealogie obnovujících odrůd upozornit na možné zdroje Rf genů pro tvorbu linií s kumulovanými Rf geny odlišného původu.

Pro objasnění příbuzenských vztahů obnovujících odrůd jsme z dostupných pramenů sestavili schéma (obr. 1) genealogie dvaceti západoevropských odrůd *T. aestivum* obnovujících samčí fertilitu u CMS linií s cytoplazmou *T. timopheevi*. Ze schématu je zřejmé, že odrůda 'Noe' se podílí na původu všech zkoumaných odrůd nesoucích Rf geny, přičemž u 35 odrůd bez spoluúčasti odrůdy 'Squarehead', která je rovněž uváděna jako možný zdroj Rf genů. Z toho lze usuzovat, že odrůda 'Noe' může být původním nositelem genů pro obnovu fertility u zkoumaného souboru odrůd. Nebyla též nalezena odrůda obnovující fertilitu, na jejímž původu by se podílela pouze odrůda 'Squarehead' bez spoluúčasti odrůdy 'Noe'. Vyvstává tak otázka, zda odrůda 'Squarehead' je zdrojem Rf genů. Není-li výskyt Rf genů u odrůd *T. aestivum* obecným jevem, lze na základě rozboru genealogie předpokládat, že západoevropské odrůdy obnovující samčí fertilitu mají Rf geny společného původu.

Pro další upřesnění původu Rf genů u *T. aestivum* bude nutné provést podrobné genetické analýzy a lokalizovat Rf geny u většího počtu obnovujících odrůd. Takto získané informace o genetické kontrole obnovy fertility u jednotlivých obnovitelů budou velmi užitečné pro tvorbu linií s kumulovanými geny obnovy samčí fertility.

Literatura

- APLTAUEROVÁ, M.: Obnova fertility u *Triticum aestivum*. L. [Dílčí závěr. zpráva.] Praha, Ústav genet. a šlecht. 1974.
- APLTAUEROVÁ, M. — MIKALA, F. a kol.: Studium pylové sterility a možnosti využití heterozy u pšenice. [Závěr. zpráva.] Praha, Ústav genet. a šlecht. 1970.
- APLTAUEROVÁ, M. — MIKALA, F. — SEKEROVÁ, J.: Reakce odrůd pšenice na cytoplazmatickou sterilitu. In: Sbor. z konf. „Liniové šlechtění a heterozy rostlin“ 1966, s. 201-213.
- AURIAU, P. — PLUCHARD, P. — BUYSER de, J.: Héridité de la restauration de la fertilité mâle chez les blés hybrides. *Annal. Améliorat. Plant.*, 23, 1973, č. 4, s. 315-332.
- GOUJON, C.: Travaux sur les blés hybrides. Mise en évidence et étude de types restaurant la fertilité de deux blés français mâle-steriles. *C. R. Acad. Agric.*, 55, 1969, s. 307-310.
- GOUJON, C. — INGOLD, M.: Restauration de la fertilité de quelque lignées mâle-steriles de blés hexaploides. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 264, 1967, s. 334-336.
- JOPPA, L. R. — Mc NEAL, F. M.: Pollen fertility restoration by three spring wheats (*Tr. aestivum* L.) of male sterility induced by *Triticum timopheevi* cytoplasm. *Crop Sci.*, 9, 1969, č. 6.
- KIHARA, H.: Substitution of nucleus and its effects on genome manifestation. *Cytologia*, 16, 1951, s. 177-193.
- LIVERS, R. W.: Fertility restoration and its inheritance in cytoplasmic male-sterile wheat. *Science*, 144, 1964, s. 420.
- OEHLER, E. — INGOLD, M.: New cases of male sterility and new restorer source in *T. aestivum*. *Wheat Inform. Ser. Kyoto Univ.*, 22, 1966, s. 1-3.
- SCHMIDT, J. W. — JOHNSON, V. A. — MAAN, S. S.: Hybrid wheat. *Nebraska Exp. Sta. Quart.*, 9, 1962, č. 3, s. 9.
- WILSON, J. A.: De Kalb Agricultural Association Newsletter. 1962, s. 26.
- ZEVEN, A. C.: Transfer and inactivation of male sterility and sources of restorer genes in wheat. *Euphytica*, 16, 1967, č. 2, s. 183-189.
- ZEVEN, A. C.: Cross pollination and sources of restorer genes in wheat and a semihybrid variety. *Euphytica*, 17, 1968, č. 1, s. 75-81.

Došlo dne 4. 11. 1977

Ing. Ladislav Kučera, ing. Zdeněk Stehno, CSc.,
Ústav genetiky a šlechtění, 161 06 Praha - Ruzyně

Martinek V.: Padesátiny prof. ing. Antona Kováčika, DrSc.	1
Blažek J., Kloutvor J., Vondráček J., Paprštejn F.: Možnosti zvýšení frekvence mutací u jabloně odrůdy 'Wealthy' po ozáření gama paprsky	5
Jakubková Z., Petrů E.: <i>In vitro</i> kultura embryí mezidruhových hybridů rodu <i>Brassica</i>	15
Hýža V., Rozkošná A.: Frakční složení bílkovin některých genotypů ječmene s vyšším obsahem lyzinu	21
Procházka M., Dudáš F.: Vývoj výnosových a jakostních znaků ozimé pšenice	29
Pešek J., Škorpík M.: Optimální prostředí pro šlechtění jarní pšenice	43
Pešek J., Pecka F.: Regresní analýza interakce genotypu s prostředím ve šlechtění rostlin	55
Pospíšilová D., Vanek G.: Odolnost odrůd viniče proti <i>Uncinula necator</i> (Schw.) Burr.	65

AKTUALITY

Kučera L., Stehno Z.: Genealogie odrůd <i>Triticum aestivum</i> L. obnovujících samčí fertilitu u linií s cytoplazmatickou samčí sterilitou	79
---	----

RECENZE

Chod J.: Šlechtění a množení brambor	42
Troníčková E.: Biologické základy semenářství	78

СОДЕРЖАНИЕ

Блажек Я., Клоутвор Й., Вондрачек, Й., Папрштейн, Ф.: Возможности повышения частоты мутации у яблони сорта «Веалты» после облучения лучами гамма	13
Якубкова З., Петру Е.: <i>Ин витро</i> культура зародышей межвидовых гибридов рода <i>Брассика</i>	19
Гижа В., Розкошна А.: Фракционный состав белков некоторых генотипов ячменя с более высоким содержанием лизина	27
Прохазка М., Дудаш Ф.: Развитие урожайных и качественных признаков озимой пшеницы	40
Пешек Й., Шкорпик М.: Оптимальная среда для селекции яровой пшеницы	52
Пешек Й., Пецка Ф.: Регрессивный анализ интеракция генотипов со средой в области селекции растений	63
Поспишилова Д., Ванек Г.: Устойчивость сортов виноградной лозы против <i>Uncinula necator</i> (Schw.) Burr.	76

CONTENTS

Blažek J., Kloutvor J., Vondráček J., Paprštejn F.: Possibilities of Increasing the Frequency of Mutations in the Apple Cultivar 'Wealthy' after Irradiation with Gamma Rays	13
Jakubková Z., Petrů E.: Embryo Culture <i>in vitro</i> of the Interspecific Hybrids of the Genus <i>Brassica</i>	20
Hýža V., Rozkošná A.: Fractional Composition of the Proteins of Some Barley Genotypes with a High Lysine Content	28
Procházka M., Dudáš F.: The Development of the Yield and Quality Parameters of Winter Wheat	40
Pešek J., Škorpík M.: Optimum Environment for Spring Wheat Breeding	52
Pešek J., Pecka F.: Regression Analysis of the Interaction of Genotypes with the Environment in Plant Breeding	63
Pospíšilová D., Vanek G.: The Resistance of Grapevine Cultivars to <i>Uncinula necator</i> (Schw.) Burr.	76

INHALT

Blažek J., Kloutvor J., Vondráček J., Paprštejn F.: Möglichkeiten zum Anheben der Mutationenfrequenz beim Apfelbaum der Sorte 'Wealthy' nach Bestrahlung mit Gamma-Strahlen	13
Jakubková Z., Petrů E.: <i>In vitro</i> -Kultur von Zwischenartenhybridenembryonen der Gattung <i>Brassica</i>	20
Hýža V., Rozkošná A.: Eiweißfraktionszusammensetzung bei einigen Gerstengenotypen mit höherem Lysingehalt	28
Procházka M., Dudáš F.: Entwicklung der Ertrags- und Qualitätsmerkmale bei Winterweizen	41
Pešek J., Škorpík M.: Optimale Umwelt für Züchtung von Sommerweizen	53
Pešek J., Pecka F.: Regressionsanalyse der Genotypeninteraktion mit der Umwelt in der Pflanzenzüchtung	63
Pospíšilová D., Vanek G.: Resistenz der Weinstocksorten gegen <i>Uncinula necator</i> (Schw.) Burr.	77

Rukopis odevzdán k tisku 2. 10. 1978 – Podepsáno k tisku 15. 1. 1979

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