

VĚDECKÝ
ČASOPIS

SBORNÍK ÚVTIZ



Genetika a šlechtění

2

ROČNÍK 24 (LXI)

PRAHA

DUBEN 1988

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0036-5378

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., člen korespondent ČSAV (předseda), doc. ing. Ivan Andonov, CSc., dr. ing. Stanislav Benc, CSc., ing. Andrej Dobiáš, CSc., ing. Alois Jirsák, CSc., RNDr. Bohumír Kábrt, CSc., ing. Vladimír Martinek, CSc., RNDr. Božena Nedbálková, CSc., RNDr. Milan Neštický, CSc., ing. Dorota Pospíšilová, CSc., doc. dr. ing. Jan Rod, DrSc., ing. Jaroslav Tupý, CSc., ing. Jan Valkoun, CSc., doc. ing. Josef Vlk, CSc., ing. Josef Zadina, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Mareček, člen korespondent ČSAV

Redaktorka RNDr. Marcela Braunová

OBSAH

Habětínek J., Růžicková M., Souček J.: Využití genových zdrojů s genem <i>ti</i> při křížení u bobu (<i>Faba vulgaris</i>)	87
Škula K.: Frekvencia génov podmienajúcich deficit chlorofylu v užitkových typoch tabaku	97
Foltýn J., Tábořská J.: Závislost délky koleoptile na délkových parametrech stébka pšenice	107
Hanišová A., Haniš M., Kubánek J.: Seleční zisk při hodnocení jakosti zrna kombinací křížení pšenice ozimé v generaci F_1	115
Sýkora M.: Vplyv genotypu, hustoty výsevu a rokov na variabilitu kvantitatívnych znakov mutantných línii jačmeňa jarného	121
Zadina J., Findejs R.: Extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru a možnost jejího šlechtitelského využití	125
Smoček J., Tvarůžek L., Ohnoutka Z.: Stabilita kombinační schopnosti produktivnosti a jakosti zrna pšenice	133
Uhlík J., Marek V.: Obsah aminokyselin u kříženců vysocebílkovinných mutantů se sladovnickými ječmeny	145
Komprda T., Nedbálková B., Kailarová J., Smolíková M., Rod J., Pelikán J.: Testování rozdílů ve stravitelnosti a produkční účinnosti u šlechtitelského materiálu jetelovin	151
Hraška Š., Zeleke H.: Možnosti zvýšení obsahu dusíkatých látek v zrne kukurice genetickou cestou	159

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Maršálek L.: Akademik N. I. Vavilov — 100 let	167
Černý J.: III. mezinárodní sympozium o biochemické identifikaci odrůd	158
Pochylý M., Neštický M.: 14. kongres EUCARPIA, sekce pro kukurici a cirok	170

PŘÍLOHA

Klusák H.: Současné směry aplikované biochemie ve výzkumu a šlechtění obilnin	I
---	---

СОДЕРЖАНИЕ

Габетинек Й., Ружицкова М., Соучек Й.: Использование геновых источников с геном <i>ti</i> при скрещивании у боба (<i>Faba vulgaris</i>)	95
Шкула К.: Частота генів, обумовлюючих дефіцит хлорофілла в продуктивних типах табака	104
Фолтын Й., Таборська Й.: Зависимость длины coleoptили от параметров длины стеблей пшеницы	113
Ганишова А., Ганиш М., Кубанек Й.: Селекционный эффект при оценке качества комбинаций скрещивания пшеницы озимой в F_1 -поколении	119

VYUŽITÍ GENOVÝCH ZDROJŮ S GENEM *ti* PŘI KŘÍŽENÍ U BOBU (*FABA VULGARIS*)

J. Habětínek, M. Růžicková, J. Souček

HABĚTÍNEK, J. — RŮŽICKOVÁ, M. — SOUČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Využití genových zdrojů s genem ti při křížení u bobu (Faba vulgaris)*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 87-96.

Tři genové zdroje s genem *ti* s označením TL-P, TL-G a TL-B byly kříženy s pěti genovými zdroji indeterminantního růstu. Jednalo se o odrůdy 'Chlumecský' (CH), 'Přerovský' (P), 'Wieselburger kleinkörnige' (WK), 'Compacta Weiss' (CW) a TB 34 — linie z odrůdy 'Tic Bean'. Analýza topless rostlin F₂, resp. kmenů F₃ generace sedmi hybridních kombinací ukázala na možnosti snížení negativního pleiotropního působení genu *ti* na některé kvantitativní znaky. Mutantní gen *ti* působí výrazně pleiotropně na délku rostliny, ale neovlivňuje výšku nasazení prvního plodného nodu. Počet plodných nodů hlavní lodyhy se významně zvýšil pouze u kombinací WK × TL-G a CH × TL-P. V počtu všech lodyh a plodných lodyh na rostlinu dosáhla nejvyšších hodnot kombinace TB 34 × TL-B. U znaků počet plodných nodů a lusků na rostlinu svědčí zjištěná proměnlivost mezi kombinacemi o významném vlivu genového pozadí i vysoké modifikační variabilitě. V počtu semen na lusk nebylo hybridizací dosaženo zlepšení a negativní pleiotropní efekt genu *ti* je rozhodující. U znaku velikost semene pleiotropní působení genu *ti* nebylo zjištěno.

bob obecný; topless; hybridizace

Když byl v roce 1962 ve Švédsku po aplikaci neutronů na semena bobu obecného (*Faba vulgaris* Moench.) získán mutantní typ, charakterizovaný determinantním typem růstu, u něhož se po vytvoření tří až čtyř pater ukončoval vegetativní růst tvorbou terminálního květenství, byla tato mutace považována pouze za zajímavou kuriozitu bez praktického významu (Sjödín, 1977). Pozornost tato mutantní změna vzbudila až v souvislosti se zintenzívněním šlechtění bobu a především s hledáním cest zvýšení výnosové stability této plodiny. Křížením tohoto mutantu determinantního růstu, označovaného jako topless, s různými odrůdami bobu, pro něž je charakteristicky normální, tj. indeterminantní růst, se podařilo opakovaným výběrem a zpětným křížením s normálními odrůdami zvýšit počet plodných nodů hlavní lodyhy ze tří až čtyř u mutantu přes hodnotu pět, přičemž některé rostliny dosahují až devět plodných nodů (Sjödín, 1977). Intenzivní šlechtitelská práce v oblasti tvorby nových genových zdrojů determinantního, popř. semideterminantního typu růstu přinesla v posledních letech zajímavé a nadějně výsledky. Vedle dalších mutantů s determinantním typem růstu (Nagl, 1979; Steuckardt et al., 1982; Filippetti, Marzano, 1984; Steuc-

kardt, Dietrich, 1986) byly získány i mutace semideterminantního typu růstu (Frauen, Brimo, 1983).

Cesta šlechtitelského využití stávajících genových zdrojů determinantního růstu spočívá v jejich začlenění do hybridizačních programů s odrůdami indeterminantního růstu, jak je to s dílčími úspěchy realizováno v řadě zemí (Bond, 1979; Nagl, 1981; Steuckardt, Dietrich, 1986; Anonymous, 1985).

Hybridizační program s třemi genovými zdroji s genem *ti* jsme zahájili v roce 1981 (Habětínek et al., 1983). Cílem předložené práce bylo zjištění do jaké míry lze jednoduchým křížením s několika genovými zdroji indeterminantního růstu a opakovaným individuálním výběrem v následujících generacích zlepšit úroveň některých kvantitativních znaků u potomstev s genem *ti* oproti výchozím genovým zdrojům tohoto genu a v této souvislosti posoudit rozdíly vyplývající z použitého rodičovského partnera normálního indeterminantního růstu.

MATERIÁL A METODY

Byly použity tři genové zdroje determinantního růstu typu topless, které byly získány z Výzkumného a šlechtitelského ústavu technických plodin a luskovin v Šumperku. Jednalo se o mutanta z odrůdy 'Primus' (TL-P) a o dva genové zdroje s blíže neuvedeným původem, pocházející z NDR. Jeden z nich se vyznačuje barevným květem (TL-G) a druhý je bělokvětý (TL-B). Jejich bližší charakteristika je uvedena v naší dřívější práci (Habětínek et al., 1983). Bylo zjištěno, že determinantní růst u použitých genových zdrojů je založen monogenně recesivně (Habětínek et al., 1985).

Uvedené genové zdroje s genem *ti* byly použity ke křížení s odrůdami 'Přerovský' (P), 'Chlumecký' (CH), 'Wieselburger kleinkörnige' (WK), 'Compacta Weiss' (CW) a TB 34 — autofertilní linie z odrůdy 'Tic Bean'. Byly nakříženy kombinace CH × TL-P, CH × TL-B, P × TL-P, P × TL-G, WK × TL-G, CW × TL-B, TB 34 × TL-B. V generaci F₂ byly toplessové rostliny podle jednotlivých kombinací individuálně sklizeny a mechanicky rozborovány. Výběr byl uskutečněn především na základě počtu plodných nodů, celkové produktivity rostliny, dále podle zdravotního stavu a vzhledu semene. Jako kontrola sloužily výchozí genové zdroje, toplessy TL-P, TL-G a TL-B. Z vybraných rostlin s determinantním růstem (*ti*-rostliny) byly založeny jednozrnkovým výsevem do sponu 30 × 10 cm kmeny F₃ generace. Po sklizni byl uskutečněn individuální mechanický rozbor v rámci kmenů a kombinací. Byly sledovány stejně jako v F₂ generaci znaky: délka rostliny, výška k prvnímu plodnému nodu, počet plodných nodů hlavní lodyhy, počet všech lodyh, počet plodných lodyh, počet plodných nodů celé rostliny, počet lusků na rostlinu, počet semen v lusků a HTS. Hodnoty zjištěné u jednotlivých kombinací byly srovnávány s rodičovskými genovými zdroji typu topless. Průkaznost v procentech vyjádřeného rozdílu (% K) byla ověřována *t*-testem. Stupeň statistické významnosti je značen: + = $P < 0,1$; ++ = $P < 0,05$; +++ = $P < 0,01$.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky mechanického rozboru F₃ kmenů jsou podle sledovaných znaků a kombinací uvedeny v tab. I až III. Vedle hodnot charakterizujících soubor kmenů F₃ jsou uvedeny podle kombinací i parametry výchozího souboru rostlin F₂, z nichž kmeny vznikly.

V délce rostliny (tab. I) většina kmenů F₃ ve srovnání s rodičovským genovým zdrojem topless vykazuje nevýznamně odlišné, popřípadě

I. Základní statistické parametry populace vybraných rostlin F₂ a kmenů F₃ generace u znaků délka rostliny, výška prvního plodného nodu a počet plodných nodů hlavní lodyhy — Basic statistical parameters of the population of selected F₂ plants and strains of the F₃ generation for plant height, height of the first fertile node, and for the number of fertile nodes of the main stem

Varianta	Délka rostliny				Výška prvního plodného nodu				Počet plodných nodů hlavní lodyhy			
	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K
	F ₂	F ₃			F ₂	F ₃			F ₂	F ₃		
CH × TL-P	34,2 2,2	62,9 2,3	10,9	94,4	23,5 1,8	40,8 1,6	11,7	90,2	2,33 0,44	3,70 0,17	14,4	112,1 ⁺
CH × TL-B	41,6 6,0	69,3 1,7	4,2	111,9 ⁺⁺	23,3 4,4	40,0 3,8	16,5	96,6	3,00 0,57	3,26 0,30	15,9	86,0
P × TL-P	38,3 2,4	66,5 2,6	13,0	99,8	28,0 2,7	42,0 2,0	16,0	92,9	2,91 0,19	3,72 0,24	22,2	112,7
P × TL-G	51,4 2,1	67,5 4,0	13,4	75,3 ⁺⁺⁺	34,0 2,4	40,9 4,1	22,2	73,6 ⁺⁺	2,80 0,48	3,58 0,19	12,4	103,7
WK × TL-G	48,7 2,7	69,6 1,9	11,8	77,7 ⁺⁺⁺	30,7 2,5	43,2 1,8	18,4	77,7 ⁺⁺⁺	3,21 0,26	3,99 0,13	14,8	115,6 ⁺⁺
CW × TL-B	28,0 2,6	44,9 2,9	18,3	72,5 ⁺⁺⁺	14,3 1,0	28,1 2,0	17,2	67,9 ⁺⁺⁺	3,00 0,36	3,16 0,24	18,9	83,3 ⁺⁺
TB 34 × TL-B	38,8 2,3	65,7 1,7	6,5	106,1	28,3 3,0	40,2 2,4	14,5	97,1	2,60 0,70	3,03 0,13	10,7	79,9 ⁺⁺⁺
TL-P	58,9 1,6	66,6 2,6	9,0	—	42,3 2,0	45,2 2,5	12,2	—	2,04 0,19	3,30 0,11	7,9	—
TL-G	74,1 1,4	88,6 2,7	6,1	—	54,0 2,1	55,6 1,6	12,2	—	2,33 0,19	3,45 0,16	9,5	—
TL-B	52,9 3,0	61,9 2,1	7,7	—	30,8 2,0	41,4 1,3	7,0	—	3,15 0,24	3,79 0,15	9,0	—

nižší hodnoty. Vliv rodičů s indeterminantním růstem se příliš neprosazuje. Gen *ti* významně působí na redukci výšky rostliny. Podobnou tendenci ve své práci zjistili Steuckardt et al. (1982).

U znaku výška prvního plodného nodu je charakteristické, že jeho hodnota u topless, ve srovnání s normálními genotypy, zůstává v podstatě zachována. Získané hodnoty u hybridních kombinací F₃ v porovnání s rodiči topless vykazují spíše nižší hodnoty (tab. I). Podle literárních údajů (Aylmer, Walsh, 1979), znak výška nasazení prvního lusků není genem *ti* ve srovnání s normálními genotypy s alelou *Ti* v podstatě redukována, ačkoliv celková výška rostliny je snížena asi o polovinu.

Za významný znak, silně ovlivňovaný genem *ti*, je možné považovat počet plodných nodů hlavní lodyhy. Z tab. I je zřejmé, že počet plodných nodů v F₃ generaci je proti generaci F₂ vyšší. Porovnání genových zdrojů topless v obou letech však vykazuje stejnou tendenci, z čehož lze usuzovat, že změna je do značné míry výsledkem modifikačního vlivu podmínek prostředí. Nicméně u kombinací WK × TL-G a CH × TL-P bylo oproti příslušnému genovému zdroji *ti* zjištěno statisticky významné zvýšení znaku. I přes výskyt některých kmenů s průměrným počtem blížícím se pěti a rostlin s pěti či šesti a výjimečně i sedmi plodnými nody hlavní lodyhy, je třeba konstatovat, že podstatný podíl na produktivitě hlavní lodyhy, asi 80–95 % mají první tři až čtyři plodné nody. Při porovnání celkové populace topless rostlin F₃ generace s populací rostlin genových zdrojů genu *ti* bylo zjištěno, že aritmetickými průměry $3,699 \pm 0,044$ a $3,567 \pm 0,102$ se při hodnocení *t*-testem od sebe významně neliší. Rozdíl představuje pouhých 0,132 plodných nodů, což je zvýšení o 3,7 %. Určité naděje pro výběr na vyšší počet plodných nodů hlavní lodyhy dává variabilita mezi hybridními kombinacemi a kmeny F₃ těchto kombinací, na jejíž existenci poukazují hodnoty variačních koeficientů v tab. I.

Snaha o zvýšení počtu plodných nodů hlavní lodyhy u genových zdrojů determinantního růstu je těsně spojena s úsilím o jejich šlechtitelské využití. Současné nejlepší genové zdroje či odrůdy s genem *ti* dosahují pět až šest plodných nodů u hlavní lodyhy (Duc, Picard, 1982; Smith, 1982; Steuckardt, Dietrich, 1986). Počet plodných nodů hlavní lodyhy je u šlechtitelských materiálů s genem *ti* sice významným znakem, ale neméně důležité je nasazení lusků a semen v jednotlivých patrech této lodyhy. Jak je z literatury známo (Aylmer, Walsh, 1979), podíl hlavní lodyhy na celkovém výnosu je asi dvě třetiny. Podle našich výsledků se pohybuje od 50 do 80 % (Habětíněk et al., 1985). Výnosový potenciál genotypů s alelou *ti*, zvláště při výsevu do většího sponu, který u topless forem zesiluje obecně známou tendenci k tvorbě vedlejších lodyh, může být do značné míry podmíněn i realizací fertilních odnoží. Nagl (1981) v modelovém pokusu testoval výnosový potenciál různých genotypů s alelou *ti* při jejich výsevu v řidším sponu a závlaze v době nasazování a vývoje lusků a zjistil, že podíl vedlejších lodyh na produktivitě rostliny je za těchto podmínek značně vyšší.

Porovnání mezi souborem 23 linií s redukovanou apikální dominancí, tedy determinantním růstem, a odrůdou 'Kornberger kleinkörnige', vyznačující se normálním indeterminantním růstem, ukázalo, že linie mají v průměru o 50 % více plodných nodů a o 26 % lusků na rostlinu. Vzhledem k nižšímu počtu semen na lusk, cca o 30 %, je však hmotnost zrna z rostliny u linií nižší. Výrazný rozdíl je v počtu plodných lodyh na

rostlinu. Proti 1,3 u odrůdy 'Kornberger kleinkörnige' vykazují linie průměr 4,2. Přestože tvorbu vyššího počtu plodných odnoží u genotypů s alelou *ti* lze považovat za významný kompenzační výnosový prvek, je jeho praktické využití problematické. Nadměrná tvorba vedlejších lodyh vede k nevyrovnanému zrání a negativně ovlivňuje výši „harvest indexu“. Cílem šlechtění by tedy mělo být nejen zvýšení produktivity hlavní lodyhy, ale též redukovaná tvorba vedlejších lodyh s vyloučením tvorby lodyh neplodných (Chapman, 1981).

Při sledování počtu všech lodyh na rostlinu a plodných lodyh (tab. II) jsou proti rodičovským genovým zdrojům s genem *ti* u kombinací F₃ generace patrné difference většinou ve směru zvýšení hodnoty znaku. Jak je zřejmé z hodnot variačních koeficientů (v), je i mezi kmeny v rámci kombinací značná proměnlivost a oba znaky jsou zřejmě modifikačně značně ovlivnitelné, jak o tom svědčí vysoká variabilita i v rámci rodičovských genotypů. Nicméně existence rozdílů mezi rodičovskými genovými zdroji a variabilita mezi i uvnitř kombinací (mezi kmeny) vytváří předpoklady pro možnost výběru i z tohoto hlediska.

Dalším významným prvkem produktivnosti rostliny je celkový počet plodných nodů na rostlinu. Jek je uvedeno v tab. II, u kombinací se hodnota znaku pohybovala od 5,26 do 8,08. Významné modifikační ovlivnění tohoto znaku je zřejmě porovnáním hodnot rodičů obou sledovaných let i podle výše hodnot variačních koeficientů. Statisticky slabě významné zvýšení vykazala pouze kombinace TB 34 × TL-B, která je charakteristická vysokým podílem vedlejších lodyh.

V počtu lusků na rostlinu se statisticky významné difference zjistily pouze u kombinace CW × TL-B ve směru negativním a TB 34 × TL-B ve směru pozitivním. Nejvyšší hodnoty znaku vykazala kombinace CH × TL-P (tab. III). Podle očekávání tento výnosový prvek vykazuje značnou proměnlivost, jak o tom svědčí velké rozdíly mezi generacemi i vysoké hodnoty variačních koeficientů. Na nižším výnosu stávajících šlechtitelských materiálů s genem *ti* se významně podílí redukce počtu semen na lusk. Hodnota tohoto znaku je ve srovnání se šlechtitelskými materiály normálního indeterminantního růstu obvykle o 20–30 % nižší (Nagl, 1981; Steuckardt, Dietrich, 1986). Výsledky hodnocení tohoto znaku (tab. III) potvrzují jeho nízkou úroveň i poměrnou vyrovnanost mezi kombinacemi a kmeny. Získaný materiál F₃ generace nedává příliš velké naděje pro výběr na zlepšení tohoto znaku. Jak uvádějí Steuckardt a Dietrich (1986), nižší počet semen na lusk u *ti*-forem není způsoben menším počtem vajíček v semeníku a nebude snadné dosáhnout jeho podstatnějšího zvýšení.

U modifikačně méně ovlivňovaného znaku jako je HTS bylo v generaci F₃ zjištěno u tří kombinací významné zvýšení a u jedné významné snížení hodnoty znaku (tab. III). Ukazuje se, že na projevu znaku se významně podílí i genotyp indeterminantního rodiče. Pleiotropní efekt genu *ti* na tento znak není zřejmý. Ke stejnému závěru dospěl i Nagl (1981).

Jednorázové křížení tří genových zdrojů s genem *ti* s pěti genovými zdroji indeterminantního růstu prokázalo, že lze získat zvláště z některých kombinací výchozí šlechtitelský materiál s variabilitou vytvářející předpoklady pro úspěch dalšího výběru na některé kvantitativní znaky. Pro další snížení nepříznivého působení genu *ti* na některé kvantitativní znaky jako je výška rostliny, počet plodných nodů hlavní lo-

II. Základní statistické parametry populace vybraných rostlin F_2 a kmenů F_3 generace u znaků počet všech lodyh, počet plodných lodyh a počet plodných nodů na rostlinu — Basic statistical parameters of the population of selected F_2 plants and strains of the F_3 generation for the number of all stems, number of fertile stems, and number of fertile nodes per plant

Varianta	Počet všech lodyh				Počet plodných lodyh				Počet plodných nodů			
	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K
	F_2	F_3			F_2	F_3			F_2	F_3		
CH × TL-P	3,88 0,90	4,12 0,30	22,0	115,7	1,66 0,23	3,07 0,27	32,5	110,4	4,00 0,94	8,08 0,85	31,7	108,6
CH × TL-B	3,30 0,33	3,36 0,32	16,4	139,4 ⁺⁺	1,66 0,66	2,57 0,60	40,6	135,9	3,66 0,66	6,60 1,01	26,6	116,4
P × TL-P	3,33 0,35	3,84 0,29	25,2	107,8	2,08 0,35	2,87 0,27	31,3	103,2	4,66 0,55	7,77 0,60	25,6	104,4
P × TL-G	5,20 0,37	3,03 0,21	15,6	102,0	2,60 0,50	2,28 0,27	43,8	113,4	5,20 0,48	6,81 0,58	19,0	118,8
WK × TL-G	3,26 0,34	3,36 0,13	18,4	113,1	1,84 0,34	2,29 0,16	31,5	113,9	4,21 0,44	6,68 0,43	28,2	116,5
CW × TL-B	3,00 0,44	3,45 0,34	24,2	143,1 ⁺⁺	2,00 0,25	2,18 0,31	35,4	115,3	4,83 0,74	5,26 0,68	31,7	92,7
TB 34 × TL-B	2,00 0,25	3,86 0,39	24,8	160,1 ⁺⁺	1,50 0,22	3,15 0,36	28,4	166,6 ⁺⁺	3,50 0,67	7,20 0,56	19,0	126,9 ⁺
TL-P	3,25 0,37	3,56 0,60	37,9	—	2,17 0,17	2,78 0,34	27,5	—	3,67 0,40	7,44 0,92	27,9	—
TL-G	2,17 0,30	2,97 0,32	22,2	—	1,33 0,12	2,01 0,22	21,9	—	3,04 0,44	5,73 0,77	27,1	—
TL-B	2,58 0,38	2,41 0,30	28,4	—	1,42 0,16	1,89 0,25	30,6	—	3,74 0,36	5,67 0,52	20,6	—

III. Základní statistické parametry populace vybraných rostlin F₂ a kmenů F₃ generace u znaků počet lusků na rostlinu, počet semen na lusk a HTS — Basic statistical parameters of the population of selected F₂ plants and strains of the F₃ generation for the number of pods per plant, number of seeds per pod, and 1000-seed weight

Varianta	Počet lusků na rostlinu				Počet semen na lusk				HTS			
	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$ $s_{\bar{x}}$	v	% K
	F ₂	F ₃			F ₂	F ₃			F ₂	F ₃		
CH × TL-P	5,11 1,08	17,88 2,21	37,19	122,2	2,14 0,22	2,65 0,09	10,02	103,1	423 28,2	386 13,5	10,5	98,9
CH × TL-B	6,30 0,33	9,50 1,37	25,21	93,8	1,67 0,10	2,46 0,12	9,01	86,0	622 58,2	621 36,8	10,2	135,2 ⁺⁺⁺
P × TL-P	6,50 0,88	14,80 1,41	31,70	101,2	2,38 0,12	2,53 0,07	9,41	98,4	435 28,0	432 24,0	18,8	110,7
P × TL-G	8,20 1,06	11,7 1,47	28,30	97,4	1,98 0,19	2,45 0,04	3,73	107,9	609 63,0	572 15,0	6,2	83,4 ⁺⁺⁺
WK × TL-G	7,10 0,81	13,72 0,75	23,90	114,2	2,37 0,13	2,61 0,07	12,70	114,9 ⁺	428 22,5	487 13,3	11,8	70,9 ⁺⁺⁺
CW × TL-B	5,33 0,84	7,52 0,91	29,70	74,3 ⁺	2,35 0,11	2,79 0,15	13,60	97,5	455 21,0	676 18,0	6,8	147,2 ⁺⁺⁺
TB 34 × TL-B	4,33 0,98	12,90 1,06	20,10	127,4 ⁺	2,53 0,35	2,85 0,08	7,51	99,6	563 76,0	598 22,0	9,1	130,3 ⁺⁺⁺
TL-P	4,96 0,57	14,63 2,09	31,9	—	2,00 0,11	2,57 0,12	10,10	—	341 19,0	390 14,5	8,3	—
TL-G	5,33 0,84	12,01 1,22	20,30	—	1,88 0,14	2,27 0,20	21,50	—	493 23,0	686 26,0	7,6	—
TL-B	4,84 0,52	10,12 0,99	21,9	—	2,34 0,08	2,86 0,09	7,55	—	419 19,0	459 12,4	6,1	—

dyhy, tvorba vedlejších lodyh a počet semen na lusk je však třeba dosáhnout plnější obnovu genomu indeterminantního rodiče, což lze docílit opakovaným zpětným křížením. Vytvoření *ti*-formy s výškou 70–90 cm, se šesti až osmi fertilitními nody hlavní lodyhy bez tvorby lodyh vedlejších a s více než třemi semeny na lusk by, jak uvádějí Steuckardt a Dietrich (1986), při použití vyššího výsevu okolo 70 semen na 1 m² zabezpečilo dostatečně vysoký výnosový potenciál.

Z prací, snažících se o definování ideotypu s vysokým výnosem a především stabilitou ve výnosu (Dantuma et al., 1983; Duc, Picard, 1981) vyplývá, že by se mělo jednat o nižší vzrůst, menší počet plodných nodů, s co možná nejtěsnějším poměrem mezi lusky a květy v nodu, dále se předpokládá kratší doba kvetení, popř. synchronizované odnožování s hlavní lodyhou a vysoký „harvest index“. Definice tohoto ideotypu dává perspektivy pro uplatnění genotypů s redukovanou apikální dominancí.

Výsledky hodnocení nejlepších šlechtitelských materiálů či novošlechtění typu topless jasně ukazují na progres proti výchozím genovým zdrojům. Nicméně ve srovnání s výkonnými odrůdami indeterminantního růstu především vzhledem k redukovanému počtu květních nodů hlavní lodyhy a počtu semen v lusu stále ještě v celkovém počtu zaostávají (Aylmer, Walsh, 1979; Austin et al., 1981; Duc, Picard, 1982; Anonym, 1985; Steuckardt, Dietrich, 1986). Většina autorů se shoduje v tom, že je třeba též zaměřit úsilí na rozšíření kolekce genových zdrojů determinantního, popřípadě semideterminantního růstu, neboť je to jeden z předpokladů výraznějšího progresu v tomto směru šlechtění.

Literatura

- ANONYM: Development of determinate faba bean lines. In: ICARDA 1985. Research Highlight for 1984, Aleppo, Syria, s. 12–13.
- AUSTIN, R. B. — MORGAN, C. L. — FORD, M. A.: A field study of the carbon economy of normal and “topless” field beans (*Vicia faba*). In: *Vicia faba* — physiology and breeding. In: Proc. Sem. EEC Progr. Coord. Res. Improv. Prod. Pl. Proteins. Wageningen, World Crops, 4, 1981, s. 60–79.
- AYLMER, J. M. — WALSH, E. J.: An evaluation of two approaches to breeding for earliness in field beans (*Vicia faba* L.). Ir. J. agric. Res., 18, 1979, s. 252–261.
- BOND, D. A.: Breeding work on *Vicia faba* in the UK. FABIS Newslett., 1, 1979, s. 5–6.
- DANTUMA, G. — KITTLITZ von, E. — FRAUEN, M. — BOND, D.: Yield, yield stability and measurements of morphological and phenological characters of faba beans (*Vicia faba* L.). Varieties grown in a wide range of environments in western Europe. Z. Pfl.-Zücht., 90, 1983, s. 85–105.
- DUC, G. — PICARD, J.: Variability in fertility components among different genotypes of faba bean. FABIS Newslett., 4, 1982, s. 31–32.
- FILIPPETTI, A. — MARZANO, C. F.: New interesting mutants in *Vicia faba* after seed treatment with gamma rays and ethyl-methane-sulphonate. FABIS Newslett., 9, 1984, s. 22–25.
- FRAUEN, M. — BRIMO, M.: The inheritance of semi-determinate growth in *Vicia faba* (L.). Z. Pfl.-Zücht., 91, 1983, s. 261–263.
- HABĚTÍNEK, J. — RŮŽIČKOVÁ, M. — SOUČEK, J.: Tvorba genetických zdrojů bobu se zaměřením na zvýšení výnosové stability [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha, Vys. Šk. zeměd. 1983, s. 57.
- HABĚTÍNEK, J. — RŮŽIČKOVÁ, M. — SOUČEK, J.: Tvorba genových zdrojů bobu se zaměřením na zvýšení výnosové stability. [Závěrečná zpráva.] Praha, Vys. Šk. zeměd. 1985, s. 54.

CHAPMAN, G. P.: Determinate growth in *Vicia faba*: An opportunity for accelerated genetic turnover. In: *Vicia faba* — physiology and breeding. Wageningen, World Crops, 4, 1981, s. 236-243.

NAGL, K.: Mutation and breeding work on *Vicia faba* in Austria. FABIS Newslett., 1, 1979, s. 19.

NAGL, K.: Some reflections and data about useful plant types in *Vicia faba* breeding. In: *Vicia faba* — physiology and breeding. Wageningen, World Crops, 4, 1981, s. 266-279.

SJÖDIN, J.: Methods of breeding broad beans (*Vicia faba*). In: Breeding methods in food legumes. FAO Pl. Produc. Protec. Pap., 1977, č. 9, s. 148-161.

SMITH, M. L.: The effect of shading at different periods during flowering on flower abscission in *Vicia faba* L. minor. FABIS Newslett., 4, 1982, s. 32-34.

STEUCKARDT, R. — DIETRICH, M. — GRIEM, H.: Ergebnisse von Kreuzungsanalysen mit terminalinfloreszenten (*ti*) Mutanten und daraus entwickelten Zuchtstämmen bei *Vicia faba* L. Arch. Zücht.-Forsch., Berlin, 12, 1982, č. 1, s. 33-42.

STEUCKARDT, R. — DIETRICH, M.: Differences with respect to yield structure in *ti*-forms of *Vicia faba* after crossing and backcrossing with normal types. Biol. Zbl., 105, 1986, s. 137-145.

Došlo dne 27. 3. 1987

ГАБЕТИНЕК, Й. — РУЖИЧКОВА, М. — СОУЧЕК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Использование геновых источников с геном *ti* при скрещивании у боба (*Faba vulgaris*). Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 87-96.

Три геновых источника с геном *ti* и обозначением TL-P, TL-G и TL-B были скрещиваны с пятью геновыми источниками индетерминированного роста. Дело касалось сортов 'Chlumecký' (CH), 'Přerovský' (P), 'Wieselburger kleinkörnige' (WK), 'Compacta Weiss' (CW) и TB 34 — линия из сорта 'Tic Bean'. Анализ растений без верхушек (топлесс) F₂, т. е. штаммов F₃ — поколения семи гибридных комбинаций показал на возможности понижения негативного плеiotропного влияния гена *ti* на некоторые количественные признаки. Мутантный ген *ti* влияет выразительно на высоту растения, но не влияет на высоту формирования первого плодородного междоузлия. Количество плодородных междоузлий основного стебля значительно повысилось только у комбинаций WK X TL-G и CH X TL-P. В количестве всех побегов и плодородных побегов на одно растение, наиболее высоких значений достигла комбинация TB 34 X TL-B. У признаков количество плодородных междоузлий и бобов на 1 растение свидетельствует установленная изменчивость между комбинациями о значительном влиянии генного фонда и высокой модифицированной вариабильности. В количестве семян на один боб не было гибридной достижимости улучшения и негативное влияние гена *ti* является решающим. По признаку размер семени плеiotропное действие гена *ti* не было установлено.

боб конский; топлесс; гибридизация

HABETINEK, J. — RŮŽIČKOVÁ, M. — SOUČEK, J. (University of Agriculture, Praha): Using the Gene Sources with the *ti* Gene during the Crossing of Broad Bean (*Faba vulgaris*). Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 87-96.

Three gene sources with the *ti* gene, denoted as TL-P, TL-G, and TL-B, were crossed with five gene sources of indeterminate growth. These were the varieties 'Chlumecký' (CH), 'Přerovský' (P), 'Wieselburger kleinkörnige' (WK), 'Compacta Weiss' (CW), and the TB 34 line of the 'Tic Bean' variety. As demonstrated by an analysis of the topless plants of the F₂ generation, or the strains of the F₃ generation of seven hybrid combinations, it is possible to reduce the adverse pleiotropic effects of the *ti* gene on some quantitative traits. The mutant *ti* gene has a marked pleiotropic effect on plant height but does not influence the height where the first fertile node is set. The number of fertile nodes of the main stem increased significantly only in the WK X TL-G and CH X TL-P cross combinations. As for the number of all stems and the number of fertile stems per plant, the highest values were recorded in the TB 34 X TL-B combination. In the traits number of fertile nodes and number of pods per plant, the variability recorded between the

cross combinations testifies to a significant influence of the gene background and to high modification variability. The number of seeds per pod was not improved by hybridization and the negative pleiotropic effect of gene *ti* prevails. No pleiotropic action of gene *ti* was recorded in seed size.

broad bean; topless; hybridization

HABĚTÍNEK, J. — RŮŽIČKOVÁ, M. — SOUČEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Ausnutzung der Genquellen mit dem Gen *ti* bei der Bohnenkreuzung (*Faba vulgaris*)*. Genet. a šlecht., 24, 1988 (2) : 87-96.

Drei Genquellen mit dem Gen *ti* (TL-P, TL-G und TL-B) wurden gekreuzt mit fünf Genquellen indeterminanten Wachstums. Es ging um die Sorten 'Chlumecký' (CH), 'Přerovský' (P), 'Wieselburger kleinkörnige' (WK), 'Compacta Weiss' (CW) und TB 34 — Linie der Sorte 'Tic Bean'. Die Analyse der sog. topless-Pflanzen der F₂-Generation bzw. der Stämme der F₃-Generation der sieben Hybridkombinationen deutete auf Möglichkeiten zur Senkung der negativen pleiotropen Wirkung des Gens *ti* auf einige Quantitätsmerkmale hin. Das mutante Gen *ti* wirkt sich bedeutend pleiotrop auf die Pflanzenlänge aus, es beeinflusst aber keinesfalls die Ansatzhöhe des ersten fruchtbaren Knotes. Die Zahl der fruchtbaren Knoten des Hauptstengels erhöhte sich bedeutend nur bei den Kombinationen WK × TL-G und CH × TL-P. In der Zahl aller Stengel und der fruchtbaren Stengel je Pflanze erzielte die höchsten Werte die Kombination TB 34 × TL-B. Bei der Zahl der fruchtbaren Knoten und Bohnen je Pflanze deutet die ermittelte Veränderlichkeit zwischen den Kombinationen auf einen bedeutenden Einfluss des Genhintergrundes und auf eine hohe Modifikationsvariabilität hin. In der Zahl der Samen je Bohne brachte die Hybridisierung keine Verbesserung und der pleiotrope negative Effekt des Gens *ti* ist deshalb entscheidend. Bei der Samengrösse konnten wir keine pleiotrope Wirkung des Gens *ti* nachweisen.

Ackerbohne; topless; Hybridisierung

Adresa autorů:

Ing. Josef Habětínek, CSc., ing. Marie Růžicková, ing. Jiří Souček,
Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbát

FREKVENCIA GÉNOV PODMIENUJÚCICH DEFICIT CHLOROFYLU V ÚŽITKOVÝCH TYPOCH TABAKU

K. Škula

ŠKULA, K. (Výskumný ústav tabakového priemyslu, Báb): *Frekvencia génov podmienujúcich deficit chlorofylu v úžitkových typoch tabaku*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 97-105.

Študovali sme frekvenciu dominantných a recesívnych génov chlorofylových mutácií yellow burley a aurea samostatne i vo vzájomnom vzťahu u vybraných odrôd úžitkových typov *Nicotiana tabacum* L. Zo 131 odrôd pre vlastnosť yellow burley malo 121 (92,5 %) dvojnásobne dominantnú homozygótnu konštitúciu (genetická konštitúcia I) a iba 10 (7,5 % odrôd) malo homozygótnu konštitúciu s dominantným stavom alel v jednom lokuse (genetická konštitúcia II). Pri type maryland prevláda genetická konštitúcia II. Zo 74 odrôd pre vlastnosť aurea bolo 17 (23 %) s genetickou konštitúciou I a 57 (77 %) odrôd s genetickou konštitúciou II. Genetická konštitúcia I prevláda pri type orientálnom, kým genetická konštitúcia II prevláda pri typoch virginia a amarelo. Orientálne odrody sa vyvíjali izolovane od prvotných genetických centier a pravdepodobne z malého počtu východiskových foriem, preto si najviac zachovali pôvodný stav, t. j. dvojnásobnú dominantnú homozygótnu konštitúciu. U 44 odrôd bolo identifikovaných sedem genotypov, vzhľadom na kombináciu oboch vlastností. Poznanie genetickej konštitúcie odrôd pre obe chlorofylové mutácie, pomôže spresniť experimentálne práce u tabaku.

chlorofylová mutácia; genotypy; úžitkové typy

U tabaku sú známe početné chlorofylové mutácie, od rôznych virescentných foriem počnúc až po letálnych albínov. Z nich najvýznamnejšie sú yellow burley a aurea. Obe boli objavené ako spontánne mutácie na poli. Prvá v roku 1894 v USA, ktorá dala vznik úžitkovému typu burley a druhá v roku 1949 v Japonsku (Škula, 1975). Identickú „aurea“ formu, označenú ako D 16 získal v roku 1973 Huszář (1976, 1978) z kríženia dvoch zelených odrôd Stanimaško Pembe X C 214 A. Obe sú podmienené rovnakým genetickým založením, a to interakciou duplicitných nekumulatívnych génov s dominanciou. Z väčšej časti bola identifikovaná aj lokalizácia génov podmienujúcich deficit chlorofylu v chromozómoch (Smith, 1979; Kubo, 1982).

Študovali sme frekvenciu dominantných a recesívnych génov mutácií „yellow burley“ a „aurea“ vo vybraných odrodách úžitkových typov tabaku a tiež genotypové založenie vybraných odrôd vzhľadom na obe vlastnosti súčasne. Štúdiá boli robené na VÚTP v Bábě v rokoch 1965 až 1985.

MATERIÁL A METÓDY

Genetické založenie odrôd sme študovali hybridologickou analýzou štiepných pomerov v F₂, B₂ a TC₁ generáciách. V prvej etape štúdia podľa štiepných pomerov v F₂ generácii sme hľadali pre vlastnosť „yellow burley“ odrody homozygotnej konštitúcie s dominantným stavom alel v jednom lokuse a pre vlastnosť „aurea“ dvojnásobne dominantnej homozygotnej konštitúcie. V druhej etape sme potom u týchto foriem použili spätné analyzujúce kríženie, resp. testovacie kríženie. Ako testerov sme používali pre vlastnosť „yellow burley“ dvojnásobne recesívnu homozygotnú formu Virgin Gold A (VGA), vyšľachtenú vo Výskumnom ústave tabaku vo Forchheime a homozygotnú formu s dominantným génom v jednom lokuse Maryland Catterton (MDC) z USA. Pre štúdium vlastnosti „aurea“ sme použili dvojnásobne recesívnu formu D 16, vyšľachtenú vo Výskumnom ústave tabakového priemyslu v Bábe a homozygotnú formu s dominantným génom v jednom lokuse mutáciu Consolation. Štiepne pomery sme hodnotili vo fáze priesady. Rastliny deficitné na chlorofyl (homozygotné formy s dvoma recesívnymi génmi) sme odlišovali od rastlín normálne zelených podľa ich rýchlejšej etiolizácie vplyvom sucha a redukovaného slnečného osvetlenia (Škula, 1969). Potvrdili sme aj vhodnosť metódy testovania na kľúčnych rastlinách, udržiavaných v tme pri 30–32 °C a vysokej relatívnej vlhkosti nad 85 % v piatom až ôsmom dni po vyklíčení (Henika, 1932; Michajlova, 1938 — cit. Škula, 1975). V ojedinelých prípadoch sme hodnotili štiepne pomery u dospelých rastlín na poli, u ktorých sa dajú rozlíšiť od seba obe homozygotné dvojnásobne recesívne formy podľa intenzity žltého zafarbenia po hlavných orgánoch (Inaba, Oka, 1970; Huszár, 1976).

Ako samostatný úžitkový typ uvádzame aj typ amarelo, ktorý pochádza z južnej Ameriky. Vyznačuje sa rýchlym rozpadom chlorofylu, ktorý je podmienený jedným dominantným génom, ako zhodne zistili Škula (1966, 1969); Chaplin (1969) a ďalší. Odrody a F₁ hybridy tohto typu sa u nás pestujú v praxi pod označením viržinia F, resp. typ poloviržinský.

VÝSLEDKY

Výsledky číselných štiepných pomerov pre obe vlastnosti uvádzame v tab. I. Prehľad všetkých študovaných odrôd podľa úžitkových typov i podľa genetickej konštitúcie (s dvoma dominantnými a s jedným dominantným génom) uvádzame v tab. II a III a ich početné vyhodnotenie je uvedené v tab. IV.

Kombináciou génov oboch vlastností je možných 16 genotypov. Hybridologickou analýzou sme dosiaľ v sortimente *Nicotiana tabacum* L. identifikovali sedem genotypov (tab. V), a to č. 1, 2, 3, 4, 6, 9, 13 a pred dokončením je identifikovanie odrody V 230, patriaci do genotypu č. 10 alebo č. 11. Ďalej uvádzame genotypové založenie odrôd tabaku:

Genotyp č. 1: Madole, R 1349, Zahradný (Kerti), Peremožec, Kraja, Kulsko, Rila 9, Džebel X Zahradný

Genotyp č. 2: Consolation, Virginia Bright Italia, SCR, Vsp 21

Ako už bolo uvedené, pre vlastnosť „yellow burley“ bola už identifikovaná lokalizácia oboch génov v chromozómoch B, O. Pre vlastnosť „aurea“ je situácia komplikovaná. Nebola preverená ani lokalizácia génov v chromozómoch, ani neboli prevedené porovnávacie štúdie, či sa jedná o identické mutácie „aurea“ označené jednak ako *ar₁ ar₂* (Oinuma, 1973) a jednak ako *au' au'* (Smith, 1979). Preto pre zjednodušenie posudzovania sme recesívny gén pre jeden lokus u chlorofylovej mutácie Consolation, pracovne označili ako „*ar_{1c}*“. S touto mutáciou sme testovali ostatné odrody, s recesívnym génom v jednom lokuse a keďže sme nezískali v štiepných generáciách homozygotne dvojnásobné recesívne formy, ich recesívne gény sú teda identické, nedoplňujú sa, a preto sme ich zaradili do genotypu č. 2.

I. Hybridologická analýza odrôd tabaku pre vlastnosti „yellow burley“ a „aurea“
— Hybridological analysis of tobacco varieties for the “yellow burley” and “aurea” traits

Kombinácia Generácia	Číselné štiepne pomery		Pomer feno- typov	χ^2	P
	zelené	y. burley			
F ₂ Bel 61-10 × VGA	368	122	3 : 1	0,003	0,95
B ₂ (Bel × VGA) × VGA	36	25	1 : 1	0,02	0,80—0,90
F ₂ V 230 × VGA	140	47	3 : 1	0,002	0,95
B ₂ (V 230 × VGA) × VGA	93	91	1 : 1	0,02	0,80—0,90
F ₂ 8/13 × VGA	332	102	3 : 1	0,52	0,30—0,50
B ₂ (8/13 × VGA) × VGA	285	249	1 : 1	2,43	0,10—0,30
F ₂ MDC × VGA	131	48	3 : 1	0,32	0,50—0,70
B ₂ (MDC × VGA) × VGA	26	23	1 : 1	0,18	0,50—0,70
F ₂ Bel 61-10 × MDC	336	24	15 : 1	0,11	0,70—0,80
TC ₁ (Bel × MDC) × VGA	136	42	3 : 1	0,19	0,50—0,70
F ₂ 8/13 × MDC	1119	62	15 : 1	2,01	0,10—0,30
TC ₁ (8/13 × MDC) × VGA	115	31	3 : 1	1,11	0,10—0,30
F ₂ V 230 × MDC	150	0			
TC ₁ (V 230 × MDC) × VGA	135	0			
F ₂ Bel 61-10 × V 230	162	15	15 : 1	1,55	0,10—0,30
TC ₁ (Bel × V 230) × VGA	141	44	3 : 1	0,15	0,70
F ₂ V 230 × 8/13	419	26	15 : 1	0,12	0,70—0,80
TC ₁ (V 230 × 8/13) × VGA	345	109	3 : 1	0,24	0,50—0,70
		aurea			
F ₂ R 1349 × D 16	279	17	15 : 1	0,13	0,70—0,80
B ₂ (R 1349 × D 16) × D 16	441	141	3 : 1	0,19	0,50—0,70
F ₂ Peremožec × D 16	440	25	15 : 1	0,62	0,30—0,50
B ₂ (Per. × D 16) × D 16	91	31	3 : 1	0,01	0,90
F ₂ Madole × D 16	183	11	15 : 1	0,11	0,70—0,80
TC ₁ (Madole × D 16) × D 16	459	137	3 : 1	1,29	0,10—0,30
F ₂ Zahradný × D 16	86	3	15 : 1	1,29	0,10—0,30
B ₂ (Zahradný × D 16) × D 16	66	24	3 : 1	0,13	0,70—0,80
F ₂ Kraja × D 16	237	15	15 : 1	0,04	0,80—0,90
B ₂ (Kraja × D 16) × D 16	75	23	3 : 1	0,12	0,70—0,80
F ₂ (Džebel × Zahr.) × D 16	331	24	15 : 1	0,02	0,80—0,90
B ₂ [(Dž. × Za.) × D 16] × × D 16	107	41	3 : 1	0,58	0,30—0,50
F ₂ Kulsko × D 16	144	11	15 : 1	0,19	0,50—0,70
B ₂ (Kulsko × D 16) × D 16	278	97	3 : 1	0,15	0,70
F ₂ Rila 9 × D 16	84	3	15 : 1	1,14	0,10—0,30
B ₂ (Rila 9 × D 16) × D 16	72	27	3 : 1	0,27	0,50—0,70
F ₂ Samsun 1857 × D 16	240	19	15 : 1	0,52	0,30—0,50
B ₂ (Sam. × D 16) × D 16	136	46	3 : 1	0,07	0,70—0,80
F ₂ Trapezund 3072 × D 16	270	15	15 : 1	0,47	0,30—0,50
B ₂ (Trap. × D 16) × D 16	125	46	3 : 1	0,33	0,50—0,70
F ₂ Imunnyj 580 × D 16	191	11	15 : 1	0,22	0,50—0,70
B ₂ (Imun. × D 16) × D 16	81	24	3 : 1	0,26	0,50—0,70

Kombinácia Generácia	Číselné štiepne pomery		Pomer feno- typov	χ^2	P
	zelené	y. burley			
F ₂ Ercegovina Gal. × D 16	341	25	15 : 1	0,21	0,50 – 0,70
B ₂ (Erc. Gal. × D 16) × D 16	110	40	3 : 1	0,22	0,50 – 0,70
F ₂ Maru × D 16	146	11	15 : 1	0,16	0,50 – 0,70
B ₂ (Maru × D 16) × D 16	147	44	3 : 1	0,39	0,50 – 0,70
F ₂ Kuo-fan × D 16	82	7	15 : 1	0,44	0,50 – 0,70
B ₂ (Kuo-fan × D 16) × D 16	104	40	3 : 1	0,59	0,30 – 0,50
F ₂ Kuba × D 16	280	18	15 : 1	0,02	0,80 – 0,90
B ₂ (Kuba × D 16) × D 16	177	47	3 : 1	1,93	0,10 – 0,30

II. Genetická konštitúcia odrôd tabaku pre vlastnosť „yellow burley“ — Genetic constitution of tobacco varieties for the “yellow burley” trait

A. Dvojnásobne dominantná homozygónna konštitúcia.

Typ viržinský: Peach Willow, Golden Cure, White Mammoth, Yellow Mammoth, Coker 319, Speight G 140, Gold Dolar, Bonanza, Golden Wilt, Bright Yellow 4, Hicks Broadleaf, SC 72, LAFC 53, Delhi 34, Delgold, SCR, Vsp 21, Vsp 23, LHSE 68, V 232, PRV 131, A 5205, V 31, Hicks 55, V 32, Hicks resistant, Fixed A₁, Virginia E 1, Sirogo, Beerwah H, ZZ 100, Bel 61-9, Bel 61-11, Bel 61-12, Virginia Bright Italia, Virginia W 10, Virginia L 9, L 12, L 36, L 37, L 71, L 78, L 81, L 177, L 178, Izyda, Virginia Jedrzejska, R 1349, nšl. V 72/1, — Coker 411, C 214 A, — Bottom Special, V 400, V 402, Coker 139, Coker 140, Cash, Mammoth Gold, Yellow Special A, Dixie Bright 101.

Typ amarelo: Chlorina, Marelito, Criolo Corentino, Criolo Colorado, Criolo Misionero, Irabourbon 4, LB 838, L 306, L 348, Zamojska 4, Lubelka, VP 4, VP E, VP 7/35, VP 7/37, — White 9(M 8).

Typ orientálny: Rila 9, Džebel basma, Sekirka, Kraja, Tekne, Kulsko, Džebel × Zahradný, Džubek 7, Džubek 44, Džubek 566, Amerikán 287, Peremožec, Tyk-kulak, Imunnyj 580, Samsun 1857, Trapezond 3072, Zahradný (Kerti), Ercegovina Galupe, — Stanimaško Pembe, — Ravnjak, Turkish Smyrna, Turkish Samsun.

Typ maryland: Maryland Moore.

Typ prírodné sušený: Madole, Geudertheimer, Paraguay, Sumatra, Kentucky, Z 11-20, Havana IIC, Sabolčský, Tiský, Kuba, Maru, Kuo-fan, Var. chinensis, Praecox.

Typ aurea: Bright Yellow, D 16.

Rôzne: Consolation, Sulfur, nšl. V 126, — Cabbage, Big Jim, Exp. Line 3, New Guinea, White Peru, Robinson Med. Broad.

B. Homozygót. konštitúcia s dominantným stavom alel v jednom lokuse.

Typ viržinský: Bel 61-10, V 230.

Typ amarelo: Nšl. 8/13.

Typ maryland: Maryland Catterton, Maryland Posey, MD 10, MD 59, MD 64, MD 604, Maryland Wilson.

III. Genetická konštitúcia odrôd tabaku pre vlastnosť „aurea“ — Genetic constitution of tobacco varieties „aurea“

A. Dvojnásobne dominantná homozygónna konštitúcia

Typ viržinský: R 1349.

Typ orientálny: Kraja, Kulsko, Rila 9, Džebel × Zahradný, Peremožec, Samsun 1857, Trapezond 3072, Imunnyj 580, Ercegovina Galupe, — Zahradný.

Typ maryland: Maryland Catterton.

Typ prírodné sušený: Maru, Kuo-fan, Kuba, Madole, — Kirigasaku.

Typ burley: Virgin Gold A.

B. Homozygónna konštitúcia s dominantným stavom alel v jednom lokuse

Typ viržinský: Va 115, Coker 139, Coker 319, Speight G 140, SC 72, Gold Dollar, Bonanza² LAFC 53, Golden Wilt, Delhi 34, Delgold, SCR, Vsp 21, A 5205, V 31, LHSE 68, V 230, Virginia E 1, Beerwah H, ZZ 100, Hicks resistant, Sirogo, Virginia W 10, Zlatolisti Ihar, Virginia L 71, L 78, L 81, L 177, L 178, Izyda, nšl. V 72/1, — Virginia Bright Italia, Bel 61-10, Coker 411, C 214 A, — Cash, Bright Yellow 4, DB 101, Delcrest, H 2, Va 21.

Typ amarelo: Chlorina, Irabourbon 4, Marelito, Criolo Misionero, LB 838, L 306, L 348, Lubelka, VP 4, nšl. 8/13, nšl. 7/33, nšl. 7/37, — White 9(M 8).

Typ orientálny: Stanimaško Pembe.

Rôzne: Consolation, nšl. 126.

IV. Frekvencia dvojnásobne dominantnej homozygótnej konštitúcie (konštitúcia I.) a homozygótnej konštitúcie s dominantným stavom alel v jednom lokuse (konštitúcia II.) pre vlastnosti „yellow burley“ a „aurea“ v úžitkových typoch tabaku — The frequency of doubly dominant homozygotic constitution (constitution I) and homozygotic constitution with a dominant state of alleles at one locus (constitution II) for the „yellow burley“ and „aurea“ traits in the commercial types of tobacco

Úžitkový typ		Yellow burley			Aurea		
		genetická konštitúcia I.	genetická konštitúcia II.	spolu	genetická konštitúcia I.	genetická konštitúcia II.	spolu
viržinský	<i>n</i>	60	2	62	1	41	42
	%	96,8	3,2	100	2,4	97,6	100
amarelo	<i>n</i>	16	1	17		13	13
	%	94,1	5,9	100		100	100
orientálny	<i>n</i>	22		22	10	1	11
	%	100		100	90,9	9,1	100
maryland	<i>n</i>	1	7	8	1		1
	%	12,5	87,5	100			
prírodné sušený	<i>n</i>	13		13	5		5
	%	100		100			
Rôzne	<i>n</i>	9		9		2	2
	%	100		100			
Spolu	<i>n</i>	121	10	131	17	57	74
	%	92,5	7,5	100	23	77	100

Y. burley \ Aurea	$Ar_1 Ar_2$	$ar_{1c} Ar_2$	$Ar_1 ar_2$	$ar_{1c} ar_2$
$Yb_1 Yb_2$	1 Madole	2 Consolation	3 St. Pembe	4 BY, D 16
$yb_1 Yb_2$	5	6 Bel 61-10	7	8
$Yb_1 yb_2$	9 MDC	10	11	12 nšl. línia
$yb_1 yb_2$	13 VGA	14 nšl. línia	15 nšl. línia	16

ar_{1c} — recesívny gén u mutácie Consolation

DISKUSIA

Prvé údaje o genetickom založení viacerých odrôd tabaku pre vlastnosť „yellow burley“ uviedli Stinnes, Mann (1960). Z 20 odrôd zistili 18 s dominantnými génmi v oboch lokusoch a dve odrody s dominantným génom v jednom lokuse — ‘Maryland Catterton’ a ‘Maryland Possey’. Prvý má recesívny gén v chromozóme *O*, druhý v chromozóme *B*. Podobne sme zistili v našich predošlých prácach (Škula, 1969, 1975) vyššiu frekvenciu homozygótov s dvoma dominantnými génmi, než s jedným dominantným génom: Zo 47 odrôd bolo 43 homozygótov s dominantnými génmi v oboch lokusoch a iba štyri s dominantným génom v jednom lokuse, a to V 230, Bel 61-10, nšl. 8/13 a známy už MDC. Pomocou MDC sme zistili, že s ním je identická odroda ‘V 230’, kým ostatne dva majú doplňujúci gén v chromozóme *B* a vyštepujú s MDC homozygótne dvojnásobné recesívne typy. U ďalších 56 odrôd sme zistili iba dvojnásobne homozygótnu dominantnú konštitúciu. Rovnakú konštitúciu zistil Huszár (1976, 1979) u odrôd ‘Stanimaško Pembe’, ‘C 214 A’, ‘Coker 411’, ‘M 8’ (White 9). Homozygótne formy s dominantným génom v jednom lokuse boli zistené v úžitkovom type Maryland. Aycock (1976) zistil zo šiestich odrôd iba jedného homozygótne dvojnásobne dominantného zástupcu, kým MDC, MDP, MD 10, MD 604 a neskôr ešte MD 64, Maryland Wilson mali dominantný gén v jednom lokuse. Teda celkove, z dosiaľ rôznymi autormi preštudovaných 131 kultivarov, bolo 121 (92,5 %) dvojnásobne dominantnej homozygótnej konštitúcie a iba 10 (7,5 %) s dominantným génom v jednom lokuse, a to hlavne u úžitkového typu Maryland.

Prvé údaje o genetickom založení viacerých odrôd pre vlastnosť „aurea“ uvádza Oinuma (1973). U siedmich viržínskych odrôd zistil iba dominantný gén v jednom lokuse — ‘Consolation’, ‘Bright Yellow 4’, ‘Cash’, ‘DB 101’, ‘Delcrest HA’, ‘Va 21’. Súčasne zistil, že všetky odrody sú identické s mutáciou Consolation. Neskôr zistil Škula (1978) u šiestich odrôd takú istú genetickú konštitúciu — ‘Vsp 21’, ‘Virginia E1’,

'Trabourton 4', 'Chlorina', 'Džebel basma', nšl. 7/37-a vyslovil hypotézu, že u ekonomicky významných viržinských odrôd prevláda dvojnásobne dominantná homozygótna konštitúcia pre vlastnosť „yellow burley“ a súčasne homozygótna konštitúcia s dominantným génom v jednom lokuse pre vlastnosť „aurea“. Neskôr Huszár (1980) z ôsmich odrôd zistil u šiestich dominantný gén v jednom lokuse — 'Virginia Bright Italia', 'Bel 61-10', 'C 214 A', 'M 8', 'Coker 411', 'Stanimaško Pembe' a iba u dvoch odrôd — 'Zahradný', 'VGA' — dominantné gény v oboch lokusoch, z čoho uzatváral, že frekvencia dopĺňujúcich recesívnych génov pre vlastnosť „aurea“ v populácii *N. tabacum* L. je rozšírenejšia, než pre vlastnosť „yellow burley“.

Naše ďalšie štúdiá 52 odrôd potvrdili horeuvedené predpoklady vo všeobecnosti a špeciálne pri type viržinia a amarelo. Avšak pri type orientálnom prevládajú homozygótne formy s dominantnými génmi v oboch lokusoch. U ostatných typov je dosiaľ analyzovaný nedostatočný počet pre závery. Pri type viržinia sa stretávame so skutočnosťou, že hoci šľachtitelia tabaku v minulosti ešte nepoznali gény „aurea“, ich pozornosti neušiel účinok týchto génov a podľa ich prejavu usmerňovali výbor. Recesívny gén typu „aurea“ urýchľuje žltnutie, zlepšuje vyfarbenie listov a z toho hľadiska je preto významnejší pre umelé sušenie tabaku, než recesívny gén typu „yellow burley“. Celkove zo 74 dosiaľ hodnotených odrôd bolo 17 (23 %) s dvojnásobne dominantnou homozygótnou konštitúciou a 57 (77 %) s dominantným génom v jednom lokuse pre vlastnosť „aurea“.

Dosiaľ bolo na genetické založenie pre obe vlastnosti súčasne, preverených iba 44 odrôd, ktoré bolo možné zaradiť do siedmich genotypov (tab. V). Iným pracovným smerom je zámerné vyšľachtenie genotypov s rôznym počtom dominantných, resp. recesívnych génov. V tomto smere pracuje Huszár (1985, 1983), ktorý dosiaľ vyšľachtil genotypy č. 12, 14, 15.

Možno predpokladať, že poznanie genetickej konštitúcie odrôd *N. tabacum* L. pre obe vlastnosti, pre obe chlorofylové mutácie, upresní všetky experimentálne štúdiá pri tabaku. Umožní nielen výber geneticky identického východiskového materiálu, ale poskytne aj širšiu bázu hlavne pre genetické štúdiá, ako napr. heteróze, dedičnosti kvantitatívnych vlastností, obsahových látok, zvlášť pigmentov a pod.

Podakovanie

Autor vyslovuje podakovanie za technickú pomoc J. Forróvi, F. Sokolovej a ing. D. Kaminskej.

Literatúra

- AYCOCK, M. K.: Genetic analysis of the yellow burley genes in Maryland tobacco. Bull. Coresta, 3-4, 1976, č. 6571.
 HUSZÁR, J.: Obtaining of a new chlorophyll type in *Nicotiana tabacum* L. Bull. Coresta, Tokyo, 1976, s. 134.
 HUSZÁR, J.: Nový chlorofylový typ u *Nicotiana tabacum* L. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 14, 1978, č. 2, s. 101-106.
 HUSZÁR, J.: Genetic analysis of the different chlorophyll types of tobacco. Biológia (Bratislava), 34, 1979, č. 3, s. 219-225.

- HUSZÁR, J.: Frequency of the recessive genes aurea and yellow burley in some varieties of *Nicotiana tabacum* L. *Biológia* (Bratislava), 35, 1980, č. 9, s. 679-686.
- HUSZÁR, J.: Obtaining new genotypes of yellow burley and aurea tobacco. *Ref. Zasadnutí Sk. Agronomia a Fytopatologia*. Coresta, 18—22 sept. 1983.
- CHAPLIN, J. F.: Inheritance and possible use of pale yellow character in tobacco. *Crop Sci.*, 9, 1969, s. 169-172.
- INABA, H. — OKA, M.: Inheritance of new mutation from Bright Yellow. *Utsunomiya Tab. Shikenjo Hokoku*, 9, 1970, s. 13-16 — *Cit. Tob. Abst.*, 20, 1976, č. 3028.
- KUBO, T.: Identification du chromosome porteur du gène de la virescence chez le tabac. *Bull. (Iwata Tob. Exp. Stat.)*, 14, 1982, s. 23-27 — *Cit. Bull. Roresta*, 3-4, 1982, č. 4934.
- OINUMA, T.: Etude génétique de la mutation aurea à partir de la variété de tabac Bright Yellow. *Bull. (Morioka Tob. Exp. Stat.)*, 9, 1973, s. 1-7 — *Cit. Bull. Coresta*, 4, 1973, č. 3221.
- SMITH, H. H.: The genus as a genetic resource. *Nicotiana*, procedures for experimental use. U.S.D.A. 1979, s. 1-16.
- STINES, B. J. — MANN, T. J.: Diploidization in *Nicotiana tabacum*. A study of the yellow burley character. *J. Hered. USA*, 51, 1960, č. 5, s. 222-227.
- ŠKULA, K.: Contribution à l'étude de l'hérédité de la déficience en chlorophylle chez le tabac. In: *IV. Congrès Coresta, Atény*. 1966, s. 570-575.
- ŠKULA, K.: Štúdium dedičnosti deficitu a rozpadu chlorofylu pri tabaku. *Sbor. ÚVTI — Genet. a Šlecht.*, 5, 1969, č. 3, s. 209-214.
- ŠKULA, K.: Štúdium deficitu chlorofylu a jeho rozpadu u tabaku. [Závěrečná správa.] *Báb, Výsk. Úst. tab. priem.*, 1975.
- ŠKULA, K.: Utilisation pratique de types de tabac chlorophyllien. *Bul. Coresta Special*, 1978, s. 51-52.

Došlo dňa 21. 11. 1986

ШКУЛА, К. (Научно-исследовательский институт табачной промышленности, Баб): Частота генов обуславливающих дефицит хлорофилла в продуктивных типах табака. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 97-105.

Изучали частоту доминантных и рецессивных генов хлорофилльных мутаций yellow barley и aurea самостоятельно и во взаимном отношении у выбранных сортов продуктивных типов *Nicotiana tabacum* L. Из 131 сорта для свойства yellow barley имело 121 (92,5 %) двухкратную доминирующую гомозиготную конституцию (генетическая конституция I.) и только 10 (7,5 %) сортов имело гомозиготную конституцию с доминирующим состоянием аллел в одном локусе (генетическая конституция II.). У типа maryland преобладает генетическая конституция II. Из 74 сортов для свойства aurea было 17 (23 %) с генетической конституцией I и 57 (77 %) с генетической конституцией II. Генетическая конституция I преобладает у ориентального типа, в то время как генетическая конституция II. преобладает у типов *virginia* и *amarelo*. Ориентальные сорта развивались изолированно от первичных генетических центров и правдоподобно из малого количества исходных форм, поэтому они больше всего сохранили подлинное состояние, т. е. двухкратную доминантную гомозиготную конституцию. У 44 сортов было идентифицировано семь генотипов, при учете комбинации обоих свойств. Познание генетической конституции сортов для обеих хлорофилльных мутаций, поможет уточнить экспериментальные работы у табака.

хлорофилльная мутация; генотипы; продуктивные типы

ŠKULA, K. (Research Institute of Tobacco Industry, Báb): *The Frequency of Genes Conditioning the Deficit of Chlorophyll in the Commercial Types of Tobacco*. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 97-105.

The frequency of the dominant and recessive genes of the chlorophyll mutations yellow burley and aurea was studied both separately and in mutual relations in selected varieties of commercial types of *Nicotiana tabacum* L. Out of the 131 varieties studied for the trait yellow burley, 121 (92.5 %) had doubly dominant homozygotic constitution (genetic constitution I) and only 10 (7.5 %) varieties had homozygotic constitution with a dominant state of alleles at one locus (genetic

constitution II). Genetic constitution II prevails in the Maryland type. Out of the 74 varieties studied for the trait aurea, 17 (23 %) had genetic constitution I and 57 (77 %) varieties had genetic constitution II. Genetic constitution I prevails in the Oriental type whereas genetic constitution II prevails in the Virginia and Amarelo types. The oriental varieties developed separately from the primary genetic centres and probably come from a small number of initial forms; therefore they retained their original state to the highest degree, i. e. doubly dominant homozygotic constitution. Seven genotypes were identified within 44 varieties, with respect to the combination of both traits. The knowledge of the genetic constitution of varieties for both chlorophyll mutations will help to improve the accuracy of genetic work with tobacco.

chlorophyll mutations; genotypes; commercial types

ŠKULA, K. (Forschungsinstitut für Tabakindustrie, Báb): *Frequenz der das Defizit von Chlorophyll in Tabakgebrauchstypen bedingenden Gene*. Genet. a Slecht., 24, 1988 (2) : 97-105.

Wir untersuchten die Frequenz der dominanten und rezessiven Gene der Chlorophyllmutationen Yellow burley und Aurea selbständig und in gegenseitiger Beziehung bei ausgewählten Sorten der Gebrauchstypen *Nicotiana tabacum* L. Von 131 Sorten für die Eigenschaft Yellow burley wiesen 121 Sorten (92,5 %) eine doppeldominante homozygote Konstitution (genetische Konstitution I) und nur 10 Sorten (7,5 %) eine homozygote Konstitution mit dominantem Stand der Allele in einem Locus (genetische Konstitution II) auf. Beim Typ Maryland ist die genetische Konstitution II überwiegend. Von 74 Sorten für die Eigenschaft Aurea wiesen 17 Sorten (23 %) die genetische Konstitution I und 57 Sorten (77 %) die genetische Konstitution II auf. Die genetische Konstitution I ist bei orientalen Typen, die genetische Konstitution II bei den Typen Virginia und Amarelo überwiegend. Die orientalen Sorten entwickelten sich isoliert von den primären genetischen Zentren und wahrscheinlich aus einer kleinen Zahl der Ausgangsformen, deshalb erhielten sie am meisten den ursprünglichen Stand, d. h. die doppeldominante homozygote Konstitution aufrecht. Bei 44 Sorten identifizierten wir sieben Genotypen und dies in bezug auf die Kombination der beiden Eigenschaften. Die Kenntnis der genetischen Konstitution der Sorten für die beiden Chlorophyllmutationen trägt zur Präzisierung der Versuchsarbeit mit Tabak bei.

Chlorophyllmutationen; Genotypen; Gebrauchstypen

Adresa autora:

Ing. Karol Škula, Vodná 6, 949 01 Nitra

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 4/1988 časopisu

GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ

bude vydáno v anglickém jazyce a mají v něm být tyto práce

Valkoun J., Kučerová D., Bartoš P.: Transfer of a Fourth Gene for Stem Rust Resistance from *Triticum monococcum* L. to Hexaploid Wheat, *T. aestivum* L. (Přenos čtvrtého genu odolnosti ke rzi travní z *Triticum monococcum* L. do hexaploidní pšenice, *T. aestivum* L.)

Prášil I., Ralovský R., Rogalewicz V., Zámečník J.: Classification of Wheat Cultivars from Winter hardiness from Multi-Year Trials (Třídění odrůd pšenice podle zimovzdornosti u víceletých pokusů)

Ohnoutková L., Ohnoutka Z.: Somaclonal Variation of Spring Wheat (Somaklonální variabilita jarní pšenice)

Špunar J.: System of Accelerating Breeding Process of Cereals by Growing the 3rd Generation in a Plastic-House Heated with Waste Warmth (Urychlení šlechtitelského procesu obilnin pěstováním třetí generace ve fóliovém krytu vytápěném odpadním teplem)

Kostřica P., Opatrný Z., Fričová E., Hausvaterová S.: Somaclonal Variation of Callus-Derived Potato Regenerants (Somaklonální variabilita kalusových regenerantů bramboru)

Farago J., Seman I.: Effect of Different Growth Substances on Morphogenesis of Sugar Beet *in vitro* (Vplyv rôznych rastových látok na morfogézu repy *in vitro*)

Vožda J.: Evaluation of Combining Abilities of Maize Genotypes within a System a Triallelic Crossing (Hodnocení kombinačních schopností genotypů kukuřice v systému trialelního křížení)

Ryšavá B.: Genetic Analysis and Correlation in the Content of Proteins and Amino Acids in Grain Maize (Genetická analýza a vzájomné vzťahy pri obsahu bielkovín a aminokyselín pri kukurici na zrno)

Kováčik A., Vlčková V.: Comparative Study of Embryogenesis in Sunflower, *Helianthus annuus* L. (Srovnávací studium embryogeneze u slunečnice, *Helianthus annuus* L.)

Ptáčková M., Bystřická A., Nedbálková B., Binarová P.: Variability of Physiological Traits in Lucerne Regenerated from Tissue Cultures (Proměnlivost fyziologických ukazatelů u vojtěšky regenerované z tkáňových kultur)

Užík M.: Performance and Genetic Parameters of Composite Populations of Red Clover (Výkonnost a genetické parametre zložených populácií ďateliny lúčnej)

Pekárková-Troníčková E., Dusbábková J., Nečásek J.: Evaluation of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) Plants Transformed by means of T-DNA [Zhodnocení rostlin rajčete (*Lycopersicon esculentum* Mill) transformovaných pomocí T-DNA]

Pospíšilová D., Páleník V.: Heredity of Seedlessness in Grapes (Dedičnost bezsemennosti u viniča)

ZÁVISLOST DÉLKY KOLEOPTILE NA DÉLKOVÝCH PARAMETRECH STĚBLA PŠENICE

J. Foltýn, J. Tábořská

FOLTÝN, J. — TÁBORSKÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Závislost délky koleoptile na délkových parametrech stěbla pšenice*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 107-114.

Skutečnost, že odrůdy pšenice s delším stébem mají delší koleoptile, byla ověřena při srovnání odrůd se stejným počtem internodií stěbla (i). Srovnávali-li se však odrůdy o výrazně odlišné délce stěbla, ale s různým počtem (i) — příklad: 'Hana' 4 a 5 i, 58 cm; 'Chlumecká' 5 a 6 i, 110 cm — může být délka koleoptile stejná. U odrůdy, která má v porostu nestejný počet (i), se délka koleoptile zjištěná ve tmě přibližně kryje s délkou prvního (i) na stéble s nižším počtem (i), zatímco délka koleoptile zjištěná na denním světle se blíží délce prvního (i) na stéble s vyšším počtem (i). U odrůd s jednotným počtem (i) leží délka prvního (i) mezi hodnotami koleoptile zjištěnými ve tmě a na denním světle. Při zvolené délce stěbla může jít šlechtění na delší koleoptile cestou nižšího počtu (i).

pšenice; šlechtění; délka stěbla; internodia; koleoptile

Výška rostlin pšenice, jako relativně samostatný znak, byla konfrontována s parametry horního patra produktivního stěbla (Foltýn, Tábořská, 1987). V plánu postupně se tvořících internodií stěbla pšenice o různém počtu článků byla nalezena matematická zákonitost v délce článků a prozkoumány vlivy prostředí na ni (Foltýn et al., 1987). Pozornosti si zaslouží také vztah bazálních orgánů stěbla (délka koleoptile a prvních internodií) k celkové výšce rostlin pšenice, s přihlédnutím k počtu internodií stěbla.

Dosud zveřejněné statě (včetně této) jsou zaměřeny hlavně na statické poměry vzrostlého stěbla pšenice. V další práci bude rozebráno ovlivnění dynamiky tvorby stěbla podmínkami prostředí na počátku vegetace.

MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál pšenice ozimé i jarní byl odebíráán z odrůdových pokusů v Praze-Ruzyni ve sklizňových letech 1985 a 1986, v ročnících s rychlým jarním vývojem rostlin a následně poměrně nízkými porosty, kdy ani dlouhostébelné odrůdy nepoléhaly. Rostliny byly trhány z půdy s kořeny v mléčné zralosti, pro pevnost stébel v suchém stavu. Odrůdy (názvy uvedeny v kapitole Výsledky) byly

I. Délka koleoptile osmi odrůd pšenice, zjištěná na klíčencích v souběžném pokusu ve tmě a na denním světle — Coleoptile length in eight wheat varieties, as determined in seedlings in parallel trials in the dark and in daylight

Odrůda	Koleoptile [cm]		Odrůda	Koleoptile [cm]	
	tma	světlo		tma	světlo
Jara	6,48	4,76	Košútka	5,86	4,31
Mironovská	6,38	4,62	Hana	5,82	4,28
Regina	6,32	4,47	Vala	5,74	4,07
Chlumecká	6,12	4,34	Rena	4,48	3,51

voleny podle délky stébla — krátké, střední, dlouhé — se čtyřmi až šesti internodií.

Délku internodií — 20 stébel každého vzorku — jsme měřili pravítkem (s přesností na 1 mm), od klasu k patě stébla a poté jsme internodia číslovali zdola. U odrůd (resp. rostlin) s nesterjním počtem internodií stébla byly vyděleny skupiny se stejným počtem článků.

Koleoptile byla měřena obdobně na klíčencích, vyrostlých v laboratoři při 25 °C ve tmě a souběžně na denním světle, ve dvou následných sériích, v každé variantě (světlo, tma) po sto rostlinách jedné odrůdy. (Mohlo se zkoušet i nepřetržité osvětlení, ale šlo o přiblížení přírodním podmínkám.)

Statisticky byly hodnoceny rozdíly průměrů odrůd v délce stébla a koleoptile *t*-testem.

II. Počet internodií, délka koleoptile ve tmě a na denním světle, délka prvního (Praha-Ruzyně, průměry z let 1985 a 1986) — The number of internodes, coleoptile of stem without spike in eight wheat varieties classed by plant height (Praha-

Odrůda	Počet internodií	Délka [cm]				
		koleoptile		1. internodium	stéblo (bez klasu)	
		tma	světlo			
Hana	4	5,8		5,2	56,9	
	5		4,3	3,3	58,9	
Košútka	4	5,7		4,9	60,5	
	5		4,3	2,7	62,3	
Ø	4	5,8		5,1	58,7	59,7
	5		4,3	3,0	60,6	
Regina	4	6,3		7,7	77,2	
	5		4,5	3,7	82,1	
Jara	4	6,3		6,9	88,5	
	5		4,8	2,9	93,0	
Ø	4	6,3		7,3	82,9	85,3
	5		4,7	3,3	87,6	

VÝSLEDKY

V první pokusné sérii s měřením koleoptile (tab. I) se na osmi odrůdách zjistilo, že koleoptile z klíčenců ve tmě (jak se obvykle měření provádí) jsou delší než z denního světla, avšak pořadí odrůd z obou měření je totožné.

Srovnání parametrů stébla (celková délka bez klasu a délka prvního internodia, s ohledem na počet internodií), s délkou koleoptile (z klíčenců ve tmě a z denního světla) se uskutečnilo ve druhé pokusné sérii u čtyř dvojic odrůd, řazených podle výšky rostlin (tab. II).

První dvojice odrůd ('Hana', 'Košútka') a druhá ('Regina', 'Jara') měly shodně po čtyřech a pěti internodiích, i když v délce stébla se lišily o 25 cm. Dvojice krátkostébelných odrůd měla kratší jak první internodium, tak i koleoptile než dvojice odrůd středně dlouhých.

Třetí dvojice odrůd ('Kanzler', 'Mironovská'), v průměru asi o 10 cm delší než druhá, ještě z kategorie středně dlouhých, měla jen pět internodií, s průměrnou délkou koleoptile, v rozsahu od skupiny druhé (delší 'Mironovská') ke čtvrté (kratší 'Kanzler').

Čtvrtá dvojice ('Zora', 'Chlumecká') odrůd dlouhostébelných (bez klasu téměř 110 cm) měla pět a šest internodií s délkou prvního internodia a koleoptile na úrovni první skupiny.

Srovná-li se délka prvního internodia s délkou koleoptile, pak u všech odrůd, majících v porostu stébla o nestejném počtu internodií, délka

internodia a délka stébla bez klasu osmi odrůd pšenice řazených podle výšky length in the dark and in daylight, length of the first internode and the height -Ruzyně, means for 1985 and 1986)

Odrůda	Počet internodií	Délka [cm]				
		koleoptile		1. internodium	stéblo (bez klasu)	
		tma	světlo			
Kanzler	5	4,8	3,4	4,3	87,8	
Mironovská	5	6,4	4,6	5,8	100,4	
Ø	5	5,6	4,0	5,1	94,0	94,0
Zora	5	5,4		5,0	102,5	
	6		3,4	2,7	110,0	
Chlumecká	5	5,9		6,5	106,8	
	6		4,3	3,7	113,6	
Ø	5	5,7		5,8	104,7	108,3
	6		3,9	3,2	111,8	

koleoptile zjištěná ve tmě kolísá kolem délek prvního internodia na stéble s nižším počtem internodií; délka koleoptile zjištěná na denním světle se blíží délce prvního internodia na stéble s vyšším počtem internodií. U odrůd s jednotným počtem internodií leží délka prvního internodia mezi hodnotami koleoptile zjištěnými ve tmě a na denním světle.

Ze zjištěné skutečnosti lze učinit závěr, že ke zvolené délce stébla je možné záměrně šlechtit na delší koleoptile soustavným výběrem kříženců na nižší počet internodií.

DISKUSE

Od počátku 20. století se v Evropě věnuje pozornost snižování výšky porostů pšenice a začínají se záměrně využívat zdroje zakrslého růstu v japonských odrůdách (Strampelli, 1932). Ve druhé polovině tohoto století se krátkostébelné odrůdy pšenice (jarky) rozšířily z mexického CIMMYT po celém světě. K hlavním důvodům obliby polozakrslých odrůd pšenice patří zjištění, že jejich sklizňový index se oproti odrůdám poměrně dlouhostébelným zvyšuje o 20 až 30 % (Allan, 1983).

Avšak sama krátkostébelnost není zárukou vysokých výnosů zrna: ve šlechtitelských programech nelze opomíjet linie poměrně vysokých genotypů, s recesivními geny zakrslosti (Pinthus, Levy, 1984). V souboru ozimých odrůd měly vysoké a polozakrslé formy vyšší výnos zrna než zakrslé, byť i tyto se vyznačovaly větším počtem zrn v klasu (Kim, Paulsen, 1986). Krátkostébelné izolinie pšenice jarní vykazovaly menší hmotnost zrna v klasu, hlavně pro nižší hmotnost jednoho zrna (Rostova, Koval, 1986). Nezdá se být všeobecně opodstatněné spojování donoru zakrslosti s vyšším počtem zrn v klásku (Makunga, 1978; Angus, Sage, 1980): viz např. některé mexické odrůdy jarek ze šedesátých let s průměrným počtem zrn v klásku. Řešení protikladu dlouhých a krátkých typů pšenice se spatřuje v kompromisní výšce rostlin (tall-dwarf) — Gale et al. (1981).

Jazyk prostorových vztahů je jazykem symetrie (Petuchov, 1981). Při stejné délce stébla a stejném počtu internodií se ukazuje stejná délka jednotlivých internodií (Dobrynin, 1969). Procentuální zastoupení délky jednotlivých internodií na délce stébla bez klasu je u odrůd pšenice vysokých i polozakrslých při stejném počtu internodií (v daném případě pět a šest) totéž (Yadav et al., 1980).

U zakrslých a polozakrslých forem pšenice se zjišťuje vysoká vzájemná závislost délky stébla a délky koleoptile a vzházivosti (Allan et al., 1962); délky koleoptile naměřené v laboratoři korelují s hodnotami zjištěnými na poli (Sundermann, 1964). Také mezi délkou koleoptile a délkou prvního internodia stébla pšenice je silná kladná závislost (Nefedov, Pylnev, 1982). Zakrslé odrůdy s krátkou koleoptile nesnášejí hlubší zapravení osiva, které bývá ve stepních oblastech podmínkou rovnoměrného vzházení rostlin (Lyfenko, Erinjak, 1979). Vzházivost je úzce spjata s délkou koleoptile a ze zkušenosti s kříženci odrůd zakrslých a standardních se vyšlechtění typu semidwarf s dlouhou koleoptile považovalo za nepravděpodobné (Fick, Qualset, 1976). Dlouhá koleoptile, jak uvádějí Singhal et al. (1985), se nedá kombinovat s polozakrslou formou v hybridech získaných se

zdroji zakrslosti jako jsou 'Norin 10', 'Olesen Dwarf' a 'Tom Thumb'. Z délky koleoptile se dá usuzovat na výšku rostlin (Allan, Pritchett, 1973).

Protože však při křížení s odrůdou 'Olesen Dwarf' při fenotypické korelaci mezi délkou stébla a koleoptile se zjistily nízké hodnoty koeficientu determinace (r^2), usuzuje se, že mohou být vyšlechtěny polozakrslé linie s delší koleoptile než je průměr krátkého rodiče (Hoff et al., 1973). Přes obecně potvrzenou zápornou korelaci mezi počtem genů zakrslosti a délkou koleoptile [u souboru odrůd pšenice obecné $r = 0,81$ — Dolnicki, Kumelowska (1975); u pšenice tvrdé $r = 0,78$ — Janev (1984); u tritikale $r = 0,72$ — Ittu, Seulescu (1986)] byly v sortimentu pšenice ozimé nalezeny polozakrslé odrůdy (polukarliki) s poměrně dlouhou koleoptile (Borodanenko, Lichačev, 1985; Saulescu et al., 1986), čímž se potvrdil starší názor (Allan et al., 1961), že šlechtěním bude možné korelaci výšky rostlin a délky koleoptile zlomit.

Na délku koleoptile působí i vlivy prostředí. Při vyšší teplotě (30 °C) narostou koleoptile kratší než při teplotě nižší (20 °C) — Chowdry, Allan (1966). V našich pokusech se projevil vliv světla na zkracování délky. Při značné hloubce setí (6–10 cm) se rostliny pšenice snaží dosáhnout povrchu půdy prodlužováním koleoptile (Kudair, Adary, 1982). Avšak při setí na hloubku 8 cm krátkostébelné odrůdy s kratší koleoptile v půdě vesměs hynou (Garmašov et al., 1984). Odrůdy s delší koleoptile vzcházejí rychleji, což se projevuje zvláště při hlubokém zasetí (Burleigh et al., 1965) a jsou také při malém vodním potenciálu půdy ve vzcházení úspěšnější (Gul, Allan, 1976).

Vyšší počet internodií stébla zvyšuje odolnost odrůd pšenice k poléhání (Dorofeev, 1960). V praxi pěstované krátkostébelné odrůdy pšenice jarní mají však menší počet internodií (Stepanova, Dologdvorova, 1984). Krátkostébelná odrůda 'Sincron', vybíraná na dlouhou koleoptile, má v průměru čtyři internodia, tedy o jedno méně, než srovnávané krátkostébelné materiály s krátkou koleoptile (Saulescu, Ittu, 1985). U některých krátkostébelných mutantů pšenice, získaných z dlouhostébelných účinkem termálních neutronů, se zachovala koleoptile stejné délky jako u výchozí odrůdy (Ling, Li, 1986). Forma má svůj řád nezávislý na funkci (Mejen et al., 1977).

Tato práce dokládá, že krátkostébelné odrůdy, vyznačující se nižším počtem internodií, mohou mít délku koleoptile dostatečnou i pro podmínky vyžadující poměrně hlubší zapravení osiva. Do referencí o zdrojích krátkostébelnosti pšenice (Dorofeev et al., 1973; Hanišová, Haniš, 1980) třeba zařazovat též informace o počtu internodií stébla. V dalších experimentech se uvažuje konfrontace získaných výsledků se zdroji krátkostébelnosti definovanými hlavními *Rht* geny.

Literatura

- ALLAN, R. E.: Harvest index of backcross-derived wheat lines differing in culm height. *Crop Sci.*, 23, 1983, č. 6, s. 1029–1032.
ALLAN, R. E. — PRITCHETT, J. A.: Prediction of semidwarf culm-length genotypes in wheat. *Crop Sci.*, 13, 1973, č. 6, s. 597–599.
ALLAN, R. E. — VOGEL, O. A. — BURLEIGH, J. R. — PETERSON, C. J.: The

inheritance of coleoptile length and its association with culm length in four winter wheat crosses. *Crop Sci.*, 1, 1961, č. 3, s. 328-332.

ALLAN, R. E. — VOGEL, O. A. — PETERSON, C. J.: Seedling emergence rate of fall-sown wheat and its association with plant height and coleoptile length. *Agron. J.*, 54, 1962, č. 4, s. 347-350.

ANGUS, W. J. — SAGE, G. C. M.: Patterns of yield production in two semi-dwarf and two conventional height European spring wheats. *J. agric. Sci.*, 95, 1980, s. 387-393.

BORODANENKO, A. I. — LICHÁČEV, B. S.: Dĺžka koleoptily polukarlikových sortov ozimj pšenicy. *Dokl. VASCHNIL*, 1985, č. 9, s. 10-11.

BURLEIGH, J. R. — ALLAN, R. E. — VOGEL, O. A.: Varietal differences in seedling emergence of winter wheats as influenced by temperature and depth of plants. *Agron. J.*, 57, 1965, č. 1, s. 195-198.

DOBRYNIN, G. M.: Rost i formirovanije chlebných i kormových zlakov. Leningrad, Kolos 1969.

DOLNICKI, A. — KUMELOWSKA, I.: Zależność między wysokością roślin a długością koleoptyli i korzeni zarodkowych siewek pszenicy. *Biul. IHAR*, 1975, č. 1-2, s. 15-19.

DOROFEEV, V. F.: Nekotoryje dannyje issledovanija poleganija pšenicy. *Trudy prikl. Bot. Genet. Selek.*, 32, 1960, č. 2, s. 293-305.

DOROFEEV, V. F. — RUDENKO, M. I. — UDAČIN, R. A.: Selekcionnyj fond karlikovyh i korotkostebelnyh sortov jarovoj i ozimj pšenicy. *Trudy prikl. Bot., Genet. Selek.*, 49, 1973, č. 3, s. 72-80.

FICK, G. N. — QUALSET, C. O.: Seedling emergence, coleoptile length, and plant height relationships in crosses of dwarf and standard-height wheats. *Euphytica*, 25, 1976, č. 3, s. 679-684.

FOLTÝN, J. — TÁBORSKÁ, J.: Vztah výšky rostlin k parametrům horního patra produktivních stébel pšenice. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 23, 1987, č. 2, s. 125-132.

FOLTÝN, J. — ROGALEWICZ, V. — TÁBORSKÁ, J.: Zákonitost růstu nadzemních internodií produktivního stébla pšenice. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988, č. 1, s. 1-12.

GALE, M. D. et al.: Analysis and evaluation of semi-dwarfing genes in wheat including a major height reducing gene in the variety 'Sava'. In: *Proc. Res. Coord. Meeting. IAEA, Vienna, 1981*, s. 7-21.

GARMAŠOV, V. N. et al.: Otzyvčivost novykh polukarlikovykh sortov ozimj pšenicy na prijemny agrotechniki. *Selek. i Semenov.*, 1984, č. 57, s. 67-72.

GUL, A. — ALLAN, R. E.: Interrelationships of seedling vigor criteria of wheat under different field situations and soil water potentials. *Crop Sci.*, 16, 1976, č. 5, s. 615-618.

HANIŠOVÁ, A. — HANIŠ, M.: Genetické zdroje krátkostébelnosti ve šlechtitelském programu ozimé pšenice. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 16, 1980, č. 1, s. 21-31.

HOFF, J. C. — KOLP, B. J. — BOHNENBLUST, K. E.: Inheritance of coleoptile length and culm length in crosses involving Olesen's dwarf spring wheat. *Crop Sci.*, 13, 1973, č. 2, s. 181-184.

CHOWDHRY, A. R. — ALLAN, R. E.: Culm length and differential development of the coleoptile, root and subcrown internode of near-isogenic wheat lines. *Crop Sci.*, 6, 1966, č. 1, s. 49-51.

ITTU, G. — SEULESCU, N. N.: Sootnošenije meždu vysotoj rastenij i dlinoj koleoptily u tritikale. In: *Teoret. i prikl. aspekty selek. i semen. pšenicy, rži, jačm. i tritikale. SEV — NIIR (VÚRV)*, Praha-Ruzyně, 1986, s. 86.

JANEV, Š.: Proučvane na agrobiologičnite zavisimosti meždu visočinata na steblo, dolžinata na koleoptila, tegloto na semenata i dolbočinata na seitba pri sortove i mutantni linii tverda pšenicata. *Rasteniev. Nauki*, 21, 1984, č. 8, s. 24-28.

KIM, N. I. — PAULSEN, G. M.: Assimilation and partitioning of photosynthate and nitrogen in isogenic tall, semidwarf, and doubledwarf winter wheats. *J. Agron. Crop Sci.*, 156, 1986, č. 2, s. 73-80.

KUDAIR, I. M. — ADARY, A. H.: The effects of temperature and planting depths on coleoptile length of some Iraqi local and introduced wheat cultivars. *Mesop. J. Agric.*, 17, 1982, č. 1, s. 49-62.

LING, T. N. — LI, C. L.: Induction of short culm mutants for wheat improvement. *Mutat. Breeding Newsletter*, 27, 1986, s. 8-9.

LYFENKO, S. F. — ERINJAK, N. I.: Selekcija sortov ozimj pšenicy polukarlikovogo tipa dlja uslovij Ukrainy. In: *Sel. i sort. agrotech. oz. pšenicy. Moskva, Kolos 1979*, s. 110-118.

- MAKUNGA, O. H. D.: Distribution of photosynthate produced before and after anthesis in tall and semi-dwarf winter wheat, as affected by nitrogen fertiliser. *Ann. appl. Biol.*, 88, 1978, č. 3, s. 429-437.
- MEJEN, S. V. — SOKOLOV, B. S. — ŠREJDER, J. A.: Klasičeskaja i neklasičeskaja biologija. Fenomen Ljubiščeva. *Vest. Akad. Nauk SSSR*, 1977, č. 10, s. 112-124.
- NEFEDOV, A. V. — PYLNEV, V. V.: Izmenenije struktury stebļa i dliny koleoptile u ozimoj pšenicy v processe selekciji. *Nauč.-techn. Bjull.*, VSG, 3 (45), 1982, s. 6-11.
- PETUCHOV, S. V.: Biomechanika, bionika i simmetrija. Moskva, Nauka 1981.
- PINTHUS, M. J. — LEVY, A. A.: Genotypic effects of height on grain yield of *Triticum aestivum* L. spring wheat. *Z. Pfl.-Zücht.*, 93, 1984, č. 1, s. 49-55.
- ROSTOVA, N. S. — KOVAL, S. F.: Struktura korrelacij elementov produktivnosti u nizkoroslych izogennyh linij jarovoj mjakgoj pšenicy. *Seĭ.-choz. Biol.*, 1986, č. 8, s. 61-66.
- SAULESCU, N. N. — ITTU, G.: O noua de gene pentru coleoptil lung la griul de toamna. *Probl. Genet. Theor. Apl.* 17, 1985, č. 2, s. 103-110.
- SAULESCU, N. N. — ITTU, G. — TAPU, C.: Breeding for improved coleoptile length in semidwarf wheats. *Ann. Wheat Newsletter*, 82, 1986, s. 102.
- SINGHAL, N. C. — JAIN, K. B. L. — SINGH, M. P.: Genetic analysis of coleoptile length and plant height in bread wheat. *Cereal Res. Commun.*, 13, 1985, č. 2-3, s. 231-237.
- STEPANOVA, I. V. — DOLGODVOROVA, I. J.: Vzaimosvjaz vysoty rastenij s nekotorymi priznakami u sortov mjakgoj jarovoj pšenicy. In: *Biol. osnovy povyšeniya prod. seĭ.-choz. kultur*. Moskva, Kolos 1984, s. 27-31.
- STRAMPELLI, N.: I mei lavori. In: *Origini, sviluppi lavori e risultati*. Roma, INGC 1932.
- SUNDERMAN, D. W.: Seedling emergence of winter wheats and its association with depth of sowing, coleoptile length under various conditions, and plant height. *Agron. J.*, 56, 1964, č. 1, s. 23-25.
- YADAV, S. P. — PATIL, R. R. — JOSHI, M. G.: Components of plant height in different height groups of bread wheat. *Ind. J. Genet. Pl. Breed.*, 40, 1980, č. 1, s. 47-51.

Došlo dne 21. 11. 1986

ФОЛТИН, Й. — ТАБОРСКА, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Зависимость длины coleoptilia от параметров длины стеблей пшеницы. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 107-114.

Факт, что сорта пшеницы с более длинным стеблем имеют более длинные coleoptили, был проверен при сравнении сортов с одинаковым количеством интернодиев стеблей (i). Если сравниваются сорта обладающие выразительно отличающейся длиной стебля, но с разным количеством (i) — пример: 'Hana' 4 и 5 i, 58 см; 'Chlumecká' 5 и 6 i, 110 см — может быть длина coleoptilia одинаковая. У сорта, который имеет в стеблестое неодинаковое количество (i), длина coleoptilia, определенная в темноте приблизительно одинаковая, как длина первого (i) на стебле с более низким количеством (i), пока что длина coleoptilia, определенная при дневном освещении, приближается длине первого (i) на стебле с большим количеством (i). У сортов с одинаковым количеством (i) лежит длина первого (i) между значениями coleoptilia определенными в темноте и при дневном освещении. При избранной длине стебля может идти селекция на более длинные coleoptили путем более низкого количества (i). internodium (i) = интернодиум (междоузлие)

пшеница; селекция; длина стебля; интернодиум; coleoptиль

FOLTÝN, J. — TÁBORSKÁ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Dependence of Coleoptile Length on the Length Parameters of Wheat Stem. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 107-114.

The fact that the taller wheat varieties have longer coleoptiles has been verified by comparing the varieties with equal numbers of stem internodes (i). However, the coleoptile length can be the same if varieties with markedly different stem

length but with various numbers of (i) are compared — an example: 'Hana' 4 and 5 i, 58 cm; 'Chlumecká' 5 and 6 i, 110 cm. In a variety which has unequal numbers of (i) in the stand, the coleoptile length found in the dark is about the same as the length of the first (i) on a stem with a lower number of (i), whereas the coleoptile length found in daylight is close to the length of the first (i) on a stem with a higher number of (i). In varieties with uniform numbers of (i), the length of the first (i) is between the coleoptile values determined in the dark and in daylight. At a given stem length, breeding for longer coleoptiles can be based on a lower number of (i).

wheat; breeding; stem length; internodes; coleoptiles

FOLTÝN, J. — TABORSKÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Abhängigkeit der Koleoptilelänge von Längenparametern des Weizenhalmes*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 107-114.

Die Tatsache, dass Weizensorten mit längerem Halm auch längere Koleoptilen haben, wurde im Rahmen des Vergleichs der Sorten mit der gleichen Zahl von Internodien (i) überprüft. Falls wir Sorten mit auffallend unterschiedlichen Halm-längen aber mit verschiedenen Zahlen von (i) — Beispiel: 'Hana' 4 und 5 i, 58 cm; 'Chlumecká' 5 und 6 i, 110 cm — vergleichen, kann die Länge der Koleoptilen gleich sein. Bei einer Sorte, die im Bestand eine ungleiche Zahl von (i) hat, entspricht die im Dunkeln ermittelte Länge der Koleoptile der Länge des ersten (i) je Halm mit niedrigerer Zahl von (i), während die bei Licht ermittelte Länge der Koleoptile sich der Länge des ersten (i) je Halm mit einer höheren Zahl von (i) nähert. Bei Sorten mit einer einheitlichen Zahl von (i) liegt die Länge des ersten (i) zwischen den im Dunkeln und im Licht ermittelten Werten der Koleoptile. Bei der gewählten Halmlänge kann die Züchtung auf längere Koleoptilen auf dem Wege einer niedrigen Zahl von (i) gehen.

Weizen; Züchtung; Halmlänge; Internodium; Koleoptile

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., ing. Jitka Tábořská, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

SELEKČNÍ ZISK PŘI HODNOCENÍ JAKOSTI ZRNA KOMBINACÍ KŘÍŽENÍ PŠENICE OZIMÉ V GENERACI F₁

A. Hanišová, M. Haniš, J. Kubánek

HANIŠOVÁ, A. — HANIŠ, M. — KUBÁNEK, J. (OSEVA — Šlechtitelská stanice, Stupice): *Selekční zisk při hodnocení jakosti kombinací křížení pšenice ozimé v generaci F₁*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 115-120.

V souboru 233 kombinací křížení byl sledován vztah mezi hodnotou sedimentace v generaci F₁ a znaky pekařské jakosti v generacích F₄, F₅, F₆. Byly zjištěny průkazné kladné korelace mezi sedimentací v F₁ generaci a sedimentací a bobtnavostí lepku v generacích F₄, F₅ a F₆. Selektční zisk skupiny s vysokou sedimentací v F₁ generaci oproti skupině se sedimentací nízkou se rovnal zlepšení o jednu až dvě třídy jakosti v generacích F₄, F₅ a F₆ pro sedimentaci a bobtnavost lepku. V obsahu lepku nebyl docílen žádný selekční zisk, ani nebyla potvrzena korelace k sedimentaci v generaci F₁. Hodnocení sedimentace v generaci F₁ umožní předvybrat perspektivní kombinace při šlechtění na pekařskou jakost.

pšenice ozimá; selekce na jakost; generace F₁

Po dosažení soběstačnosti ČSSR ve výrobě obilnin se zvyšují nároky na jakost zrna, zejména mlýnsko-pekařskou, ale i krmivářskou. V současném povoleném sortimentu převládají výnosné odrůdy, ze kterých má přibližně polovina pouze střední nebo nevyhovující pekařskou jakost. Tyto odrůdy i nová šlechtění s nižší jakostí zrna dosahují v průměru státních odrůdových zkoušek i na provozních plochách vyšších výnosů zrna.

Problémy s udržení pekařské jakosti při šlechtění na vysoký výnos zrna uvádí více autorů (např. Paccoud et al., 1983). Na základě analýz státních odrůdových zkoušek uvádí Malý (1986), že je snadnější zlepšit kvalitu lepku než zvýšit obsah kvalitního lepku v znu. Většina nověji povolovaných čs. odrůd potravinářské pšenice ('Regina', 'Viginta', 'Odra', 'Mara') má v méně příznivých podmínkách a letech jen střední nebo nižší obsah lepku. Často je zjišťována negativní vazba mezi výnosem a obsahem bílkovin v znu (Archer, 1979; Brien, Ronalds, 1984; Kibite, Evans, 1984). Johnson, Mattern (1979) zdůrazňují, že podmínkou šlechtění na vyšší výnos bílkovin je současné sledování výnosu, jinak se získají vysokobílkovinné, ale málo výnosné linie. Jiné parametry pekařské jakosti pšeničného zrna se zdají být na výnosu zrna poměrně nezávislé. Brien a Ronalds (1986) proto doporučují výběr na jakost od raných generací šlechtění. Prokázali, že je možné vyřadit kolem 66 % jakostně nevyhovujících linií již v F₃ generaci, aniž by se negativně ovlivnila variabilita výnosu zrna.

Gill et al. (1977) hodnotili kombinační schopnost pro sedimentační hodnotu dialelním křížením sedmi odrůd. Zjistili, že se pořadí odrůd podle specifické kombinační schopnosti neměnilo mezi generacemi F₁ až F₅. Z toho vyplývá, že dostatečně spolehlivý odhad hodnoty rodičů poskytuje již generace F₁. Autoři předpokládají, že se jedná o aditivní dědičnost, kterou potvrzují i Arora, Chandra (1980), Nedelea (1981) a Boorghy et al. (1975).

Odhad perspektivy kombinací křížení již v generaci F₁ umožňuje účinnou racionalizaci šlechtitelské práce. Ověření možnosti předselektce kombinací křížení na jakost podle generace F₁ navazuje na naši dřívější práci o odhadu výnosové schopnosti kombinací v rámci běžných šlechtitelských postupů (H a n i š, H a n i š o v á, 1983).

MATERIÁL A METODY

V letech 1981 až 1983 byla u všech kombinací křížení pšenice ozimé (*T. aestivum* L.) v generaci F₁ stanovena sedimentační hodnota zrna metodou SDS podle Plocka. Od generace F₂ byly zahájeny výběry rostlin a dále bylo postupováno rodokmenovou metodou. Výnos zrna a sedimentace linií byly sledovány od generace F₃. U linií vyšetřých v roce 1985/86 ve výnosových zkouškách v generacích F₆ (71 kombinací), F₅ (76 kombinací), F₄ (86 kombinací) byla stanovena sedimentace, obsah lepku (G_0), bobtnavost (Q_0) a tažnost lepku (T_0). Byly vyhodnoceny závislosti mezi parametry jakosti průměrů kombinací v generacích F₆—F₄ a sedimentační hodnotou jejich kombinací křížení v F₁ generaci a byly zjištěny:

- korelační koeficienty (párovou metodou);
- selekční zisk (odezva na selekci);
- realizovaná heritabilita, která byla vypočítána jako poměr odezvy na selekci (selekčního zisku) v generacích F₄, F₅ a F₆ k selekčnímu rozdílu v generaci F₁ (Falconer, 1960 — cit. Alexander et al., 1984):

$$h^2 = (\bar{h}_{F_{t+n}} - \bar{l}_{F_{t+n}}) / (\bar{h}_{F_t} - \bar{l}_{F_t})$$

kde: $\bar{h}$, $\bar{l}$ — průměry selekčních znaků v jednotlivých skupinách
 F_t — šlechtitelská generace

Pro část výpočtů byly vyčleněny kombinace, které měly v F₁ generaci vysokou (dále H) a nízkou (dále L) sedimentaci. Stanovení mezních hodnot pro zařazení do skupin H a L bylo přizpůsobeno variačnímu rozpětí hodnot sedimentace v jednotlivých ročnících (1981—1983) a uvádí je tab. I spolu s průměry a diferencí (selekčním rozdílem) mezi oběma skupinami.

Pozn.: rozborované zrno je označeno stejným číslem generace jako rostliny, ze kterých bylo sklizeno, což je běžně používaný způsob ve šlechtitelské praxi. Geneticky se již jedná o další generaci.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Korelační koeficienty jakostních ukazatelů průměrů kombinací v generacích F₄, F₅ a F₆ k hodnotám sedimentace odpovídajících kombinací v generaci F₁ jsou uvedeny v tab. II. Koeficienty byly vypočítány zvlášť pro každý ročník křížení (1981—1983), a tím i pro odchylné generace v roce 1985/86 (F₆—F₄), a to jednak pro všechny kombinace a jednak pro skupiny s vysokou (H) a nízkou (L) jakostí v F₁ generaci. Ve všech případech byla zjištěna průkazná kladná korelace mezi sedimentací kombinací v F₁ generaci a sedimentací a bobtnavostí lepku linií v generacích F₄—F₆. Podle očekávání se korelační koeficienty zvyšují, pokud výpočet provádíme pouze u kombinací s krajními hodnotami sedimentace F₁ generace (H a L). Poněkud nižší korelace mezi F₁-1983 a F₄-1986 je způsobena menší přesností v určení sedimentační hodnoty v roce 1983, kdy došlo k porůstání zrna. Mezi sedimentací F₁ generace a obsahem lepku linií v generacích F₄—F₆ nebyla závislost nalezena.

Selekční zisk byl vypočítán jako rozdíl mezi skupinami H a L v generacích F₄, F₅ a F₆ (tab. III). Testované rozdíly byly vesměs prů-

I. Hodnoty sedimentace u kombinací křížení pšenice ozimé v generaci F₁ vybraných do skupin s vysokou (H) a nízkou (L) sedimentací — Sedimentation values for winter wheat crosses in F₁ generation selected for high (H) and low (L) expression of sedimentation

Ročník	N	Mezní hodnoty sedimentace skupin		Průměry skupin		Difference	
		H nad	L pod	$\bar{x}_H \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x}_L \pm s_{\bar{x}}$	H - L	t
1981	22	55	35	60,14 ± 0,97	30,90 ± 1,49	29,24	16,47 ⁺⁺
1982	29	60	38	67,05 ± 0,68	35,44 ± 0,60	31,61	34,86 ⁺⁺
1983	28	41	29	46,67 ± 1,08	25,80 ± 1,07	20,87	13,72 ⁺⁺

N = počet kombinací - 2

II. Korelační koeficienty mezi sedimentační hodnotou kombinací v generaci F₁ a li-
niemi vybraných z těchto kombinací v generacích F₄, F₅ a F₆ pro sedimentaci,
bobtnavost a obsah lepku — Correlation coefficients between F₁-sedimentation
values of crosses and sedimentation, swelling and gluten content of F₄, F₅ and F₆
derived lines

Korelační koeficient pro:		U všech kombinací		U kombinací ze skupin H a L	
		N	$r \pm s_r$	N	$r \pm s_r$
a) sedimentace × sedimentace					
F1/1981	F6/1986	69	+0,406 ⁺⁺ ± 0,11	22	+0,637 ⁺⁺ ± 0,16
F1/1982	F5/1986	74	+0,400 ⁺⁺ ± 0,11	29	+0,551 ⁺⁺ ± 0,16
F1/1983	F4/1986	84	+0,322 ⁺⁺ ± 0,10	28	+0,376 ⁺ ± 0,18
b) sedimentace × bobtnavost lepku (Qo)					
F1/1981	F6/1986	69	+0,316 ⁺⁺ ± 0,11	22	+0,549 ⁺⁺ ± 0,18
F1/1982	F5/1986	74	+0,383 ⁺⁺ ± 0,11	29	+0,662 ⁺⁺ ± 0,14
F1/1983	F4/1986	84	+0,340 ⁺⁺ ± 0,11	27	+0,485 ⁺⁺ ± 0,17
c) sedimentace × obsah lepku (Go)					
F1/1981	F6/1986	69	+0,101 ± 0,12	22	+0,237 ± 0,20
F1/1982	F5/1986	74	-0,073 ± 0,12	29	-0,000 ± 0,00
F1/1983	F4/1986	84	-0,173 ± 0,11	27	-0,140 ± 0,19

N = počet stupňů volnosti (počet kombinací - 2)

⁺⁺ = P_{0,01}

⁺ = P_{0,05}

kazné pro sedimentaci a bobtnavost lepku s výjimkou sedimentace F₁-1983 s narušenou jakostí a jí odpovídající F₄ generace. Průměrné hodnoty bobtnavosti a sedimentace skupiny H jsou o jednu až dvě jakostní třídy lepší než u skupiny L. V obsahu lepku nebyly opět zjištěny průkazné rozdíly.

III. Průměrné hodnoty sedimentace, bobtnavosti a obsahu lepku skupin H a L u potomstev v F₄, F₅ a F₆ generacích, jejich difference (selekční zisk) a *t*-hodnota — Mean values of sedimentation, swelling and gluten content for H and L groups for the progenies in F₄, F₅ and F₆ generations, their differences (selection response) and *t*-values

Vztah výběr — odezva	H $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	L $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	H — L	<i>t</i>	<i>N</i>
Sedimentace					
F1 — F6	45,37 ± 1,62	35,67 ± 2,17	+9,70	3,58 ⁺⁺	22
F1 — F5	45,80 ± 1,48	39,82 ± 1,61	+5,98	2,73 ⁺⁺	29
F1 — F4	45,31 ± 0,97	41,90 ± 1,81	+3,41	1,66	28
Bobtnavost lepku (Q ₀)					
F1 — F6	9,00 ± 1,06	5,00 ± 0,83	+4,00	2,96 ⁺⁺	22
F1 — F5	10,41 ± 1,13	6,61 ± 0,90	+3,80	2,62 ⁺	29
F1 — F4	13,76 ± 0,69	10,89 ± 1,07	+2,87	2,26 ⁺	27
Obsah lepku (G ₀)					
F1 — F6	25,71 ± 1,19	23,55 ± 1,15	+2,21	1,34	22
F1 — F5	23,75 ± 0,52	23,48 ± 0,81	+0,27	0,28	29
F1 — F4	20,03 ± 1,17	20,91 ± 1,19	-0,88	0,53	27

⁺⁺ = P_{0,01}

⁺ = P_{0,05}

Realizovaná heritabilita pro sedimentaci dosáhla těchto hodnot:

selekční odezva mezi h^2	F ₁ — F ₄	h^2	0,16
	F ₁ — F ₅		0,19
	F ₁ — F ₆		0,33

Tento ukazatel má nižší hodnoty než předchozí dva. To je ovlivněno okolností, že při klasickém pokusu je záměrný výběr veden v obou směrech — kladném i záporném. V našem případě jsme použili záznamy z praktického šlechtitelského programu, kde jsou záporné odchylky (nízká jakost) vylučovány, pokud materiál nemá jiné vynikající vlastnosti.

Z deseti linií s nejvyšší sedimentací a bobtnavostí lepku v generacích F₄ — F₆ (top ten) pocházelo pět až šest z nejjakostnější skupiny F₁ (H) a zbytek ze skupiny průměrné. Žádná linie z kombinací s nízkou sedimentací v F₁ generaci nedosáhla nejvyšší jakosti v generacích F₄ — F₆. Tato závislost opět neplatí pro obsah lepku, což potvrzuje údaje některých autorů o obtížnosti selekce na tento znak (Malý, 1986).

Závěrem můžeme konstatovat, že stanovení sedimentační hodnoty kombinací v generaci F₁ umožňuje předběžně vybrat kombinace, ze kterých s větší pravděpodobností získáme pekařsky jakostní linie. Linie z kombinací s vysokou sedimentací v F₁ generaci měly o 2,9—4 ml vyšší bobtnavost lepku a o 3,4—9,7 ml vyšší sedimentaci než linie z kombinací s nízkou sedimentací v F₁ generaci.

Literatura

- ALEXANDER, W. L. — SMITH, E. L. — DHANASOBHAN, C.: A comparison of yield and yield component selection in winter wheat. *Euphytica*, 33, 1984, s. 953-961.
- ARCHER, J. M.: Interrelationships between rheologically important disulfide groups and yield quality parameters of wheat cultivars (*T. aestivum* L.). *J. Sci. Food Agri.*, 30, 1979, s. 566-574.
- ARORA, S. K. — CHANDRA, S.: Genetic analysis of some quality characters in wheat. *Indian J. Genet. Pl. Breed.*, 40, 1980, č. 2, s. 316-321.
- BOORGHI, B. — BOGGINI, G. — CORINO, L.: Breeding for quality in common wheat: Early selection in F₂ and F₃ generations. *Cereal Res. Com.*, 3, 1975, č. 3, s. 205-213.
- BRIEN, L. O. — RONALDS, J. A.: Yield and quality interrelationships among random F₃ lines and their implications for wheat breeding. *Austral. J. agric. Res.*, 35, 1984, s. 443-451.
- BRIEN, L. O. — RONALDS, J. A.: The effect on yield distribution of early generation selection for quality. *Austral. J. agric. Res.*, 37, 1986, s. 211-218.
- GILL, K. D. — BHULLAR, G. S. — MAHAL, G. S. — KHEHRA, A. S.: Combining ability for sedimentation and Pelshenke value in F₁—F₅ diallel crosses of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Z. Pfl.-Züchtg.*, 78, 1977, s. 73-78.
- HANIŠ, M. — HANIŠOVÁ, A.: Odhad výnosového potenciálu kombinací křížení ozimé pšenice podle výnosu zrna v generaci F₁. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 19, 1983, č. 3, s. 213-220.
- JOHNSON, V. A. — MATTERN, P. J.: Genetic improvement of productivity and nutritional quality of wheat. Final report of research findings. University of Nebraska, 1979, s. 40-41.
- KIBITE, S. — EVANS, L. E.: Causes of negative correlation between grain yield and grain protein concentration in common wheat. *Euphytica*, 33, 1984, s. 801-810.
- MALÝ, J.: Výsledky hodnocení kvality a výkonnosti v SOZ. *Sbor. Ref. IV. celost. Konf. Aktuální otázky jakosti zrna při další intenzifikaci výroby obilovin v CSR. Kroměříž 1985*, s. 76-82.
- NEDELEA, G.: Investigations on the inheritance of the sedimentation index in winter wheat. *Pl. Breed. Abstr.*, 51, 1981, č. 7, s. 516.
- PACCAUD, F. X. — FOSSATI, A. — HONG, S. C.: Breeding for yield and quality in winter wheat: Consequences for nitrogen uptake and partitioning efficiency. *Z. Pfl.-Züchtg.*, 94, 1985, s. 89-100.

Došlo dne 16. 3. 1987

ГАНИШОВА, А. — ГАНИШ, М. — КУБАНЕК, Я. (ОСЕВА — Селекционная станция, Ступице): Селекционный эффект при оценке качества комбинаций скрещивания пшеницы озимой в F₁ — поколении. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 115-120.

В наборе 233 комбинаций скрещивания изучалось взаимоотношение между значением седиментации у F₁ — поколения и признаки хлебопекарного качества у F₄, F₅, F₆ — поколений. Были установлены доказуемые положительные корреляции между седиментацией у F₁ — поколения и седиментацией и набуханием клейковины у F₄, F₅, F₆ — поколений. Селекционная прибыль группы с высокой седиментацией у F₁ — поколения в противоположность группе с низкой седиментацией отвечала улучшению на один—два класса качества в F₄, F₅, F₆ — поколениях для седиментации и набухания клейковины. В содержании клейковины не было достигнуто никакой селекционной прибыли, и не была подтверждена корреляция для седиментации в F₁ — поколении. Оценка седиментации в F₁ — поколении позволит заранее отобрать перспективные комбинации при селекции на хлебопекарное качество.

пшеница озимая; селекция на качество; F₁ — поколение

HANIŠOVÁ, A. — HANIŠ, M. — KUBÁNEK, J. (OSEVA — Plant Breeding Station, Stupice): Selection Gain from an Evaluation of the Quality of Winter Wheat Crosses in the F₁ Generation. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2): 115-120.

Relations between the sedimentation value in the F₁ generation and the baking quality traits in the F₄, F₅, F₆ generations were studied in a set of 233 crosses.

Significant positive correlations were found between sedimentation in the F₁ generation and sedimentation and gluten swelling in the F₄, F₅ and F₆ generations. The selection gain of a group with high expression of sedimentation in the F₁ generation, in comparison with a group with low expression of sedimentation, was equal to improvement by one to two quality classes in the F₄, F₅ and F₆ generations for sedimentation and gluten swelling. No selection gain was obtained in gluten content, nor did we confirm any correlation to sedimentation in the F₁ generation. Evaluation of sedimentation in the F₁ generation will enable to pre-select promising combinations in the process of breeding for baking quality.

winter wheat; selection for quality; F₁ generation

HANIŠOVÁ, A. — HANIŠ, M. — KUBÁNEK, J. (OSEVA — Züchtungsstation, Stupice): *Selektionsgewinn bei der Bewertung der Qualität der Kreuzungskombinationen des Winterweizens in der F₁-Generation*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 115-120.

In einer Summe von 233 Kreuzungskombinationen untersuchten wir die Beziehung zwischen der Sedimentation in der F₁-Generation und den Backqualitätsmerkmalen in den Generationen F₄, F₅ und F₆. Wir stellten signifikante positive Korrelationen zwischen der Sedimentation in der F₁-Generation und der Sedimentation und des Quellungsvermögens des Klebers in den Generationen F₄, F₅ und F₆ fest. Der Selektionsgewinn der Gruppe mit einer hohen Sedimentation in der F₁-Generation im Vergleich zur Gruppe mit einer niedrigen Sedimentation glich der Verbesserung um eine bis zwei Qualitätskategorien in den Generationen F₄, F₅ und F₆ für die Sedimentation und das Quellungsvermögen des Klebers. Im Klebergehalt wurde kein Selektionsgewinn erzielt, es konnte nicht einmal die Korrelation zur Sedimentation in der F₁-Generation nachgewiesen werden. Die Bewertung der Sedimentation in der F₁-Generation ermöglicht uns die perspektiven Kombinationen für die Züchtung auf Backqualität zu wählen.

Winterweizen; Qualitätsselektion; F₁-Generation

Adresa autorů:

Ing. Alena Hanišová, ing. Miloš Haniš, CSc., RNDr. Jan Kubánek, CSc., OSEVA, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž, Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sibiřina

VPLYV GENOTYPU, HUSTOTY VÝSEVU A ROKOV NA VARIABILITU KVANTITATÍVNYCH ZNAKOV MUTANTNÝCH LÍNIÍ JAČMEŇA JARNÉHO

M. Sýkora

SÝKORA, M. (Prírodovedecká fakulta Univerzity J. A. Komenského, Bratislava): *Vplyv genotypu, hustoty výsevu a rokov na variabilitu kvantitatívnych znakov mutantných línií jačmeňa jarného*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 121-124.

V rokoch 1979 až 1981 sme pri troch hustotách výsevu sledovali kvantitatívne vlastnosti pri mutantných líniách jarného jačmeňa získaných po pôsobení nitrózometylmočoviny a nitroetylmočoviny s cieľom stanoviť mieru vplyvu genotypu a podmienok prostredia na variabilitu jednotlivých znakov. Z faktorov (genotyp, výsev, roky) pôsobiacich na variabilitu sme najvýznamnejší vplyv genotypov zistili pre hmotnosť 1000 zŕn, výšku rastlín, obsah bielkovín v sušine a obsah extraktu v sušine. Vplyv hustoty výsevu sa najvýznamnejšie prejavuje pri znakoch počet odnoží na rastline, počet klasov na rastline a pri koeficiente produktívneho odnožovania. Nízky vplyv výsevu sme zistili pre znaky úroda zrna, výška rastlín, obsah bielkovín v sušine a obsah extraktu v sušine. Roky najsilnejšie ovplyvňujú výšku rastlín, počet zŕn na klase, úrodu zrna, obsah bielkovín v sušine a najnižší vplyv majú na hmotnosť 1000 zŕn a koeficient produktívneho odnožovania.

chemická mutagenéza; variabilita kvantitatívnych znakov; vplyv prostredia; jarný jačmeň

Jedným z problémov súčasnej biológie je štúdium vzájomného vzťahu organizmu a prostredia, ktorý sa najvýraznejšie prejavuje pri indikovaných mutantoch. Tieto sa odlišujú od východiskových foriem nielen novými morfológickými a inými vlastnosťami, ale aj normou reakcie na podmienky vonkajšieho prostredia (Gottschalk, 1979). Výsledkom indukovanej mutagenézy je získanie širokého spektra mutantov vhodných do rôznych podmienok prostredia. V jedných podmienkach môžu byť mutanty menej úrodné a v iných môžu predstihovať východiskovú odrodu (Zaminjan et al., 1986). Mutanty vyrastajúce v rôznych podmienkach prostredia si síce zachovávajú svoje mutantné vlastnosti, ale stupeň prejavu nie je rovnaký. Bežne sa stáva, že v jedných podmienkach je mutant podstatne produktívnejší oproti východiskovej odrode a v iných je závislosť opačná. Ideálne je získanie mutantov so širokou škálou prispôbivosti k podmienkam prostredia, ktoré v rôznych ekologických podmienkach dávajú stabilné a vysoké úrody. Pri meniacich sa podmienkach vonkajšieho prostredia sú pri jednom mutante možné zmeny jednotlivých vlastností nachádzajúcich sa v jednom pleiotrópnom komplexe v rozličných smeroch. V určitých podmienkach pestovania sa môžu prejavíť len niektoré vlastnosti mutantu, zatiaľ čo iné vlastnosti pleiotrop-

ného komplexu sú potlačené (Sidorova, 1981). Dedičnosť kvantitatívnych vlastností v rôznych podmienkach pestovania sledoval Dragoljub (1985). Pri jačmeni zistil vysokú preukaznosť interakcie genotypu a prostredia Riggs (1986). Vysoký podiel genotypu zistil Sleziaček (1982) pre obsah extraktu a bielkovín v sušine. Nízka dedivosť pre hmotnosť 1000 zŕn, ktorú zistil Tóth (1978), je v rozpore s výsledkami, ktoré uviedol Minařík (1978).

V práci sme sledovali vplyv genotypu — línií, hustoty výsevu a rokov na variabilitu niektorých kvantitatívnych vlastností mutantných línií jačmeňa počas rokov 1979—1981 pri troch hustotách výsevu.

MATERIÁL A METÓDA

Pracovali sme s mutantami jačmeňa jarného získanými v pokuse z rokov 1975—1978. Práca nadväzuje na predchádzajúci článok (Sýkora, 1988), v ktorom je materiál a metodika podrobnejšie popísaná.

Pre stanovenie vplyvu genotypu, výsevu a rokov na variabilitu znakov sme získané hodnoty spracovali formou trojfaktorovej analýzy variancie. Vzhľadom na to, že v prvom roku skúšania sme urobili len dve hustoty výsevu a v ďalších dvoch rokoch tri hustoty výsevu, je pre každý znak výpočet analýzy variancie v dvoch formách. V jednej forme je zahrnutých 27 genotypov, dva výsevy a tri roky. V druhej forme sme z výpočtov vynechali prvý rok skúšania a do výpočtu sú zahrnuté tri výsevy. V práci sa obmedzujeme len na celkové sumárne zhodnotenie výsledkov a v tabuľke uvádzame poradie umiestnenia znakov tak, ako na ich variabilitu pôsobia jednotlivé faktory. Podrobné výsledky analýzy variancie sú publikované v kandidátskej dizertačnej práci (Sýkora, 1984).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I uvádzame celkové vyhodnotenie výsledkov analýzy variancie, v ktorej sme stanovili poradie umiestnenia znakov v závislosti od pôsobenia jednotlivých faktorov na ich variabilitu. Výsledky v oboch variantoch spracovania navzájom korešpondujú a k väčšiemu rozdielu došlo iba pri znaku počet klasov na m², kde vo variante dva výsevy a tri roky došlo pri faktore výsev k posunu z prvého miesta až na tretie. Z tabuľky jednoznačne vyplýva, že variabilita spôsobená vplyvom genotypu je najsilnejšia pri znaku hmotnosť 1000 zŕn (9), z čoho možno usudzovať na veľmi silnú genetickú podmienenosť tohto znaku, čo súhlasí s výsledkami, ktoré publikoval Minařík (1978). Pri znakoch počet odnoží na rastline (2), počet klasov na rastline (3), koeficient produktívneho odnožovania (5) sa na variabilite najsilnejšie podieľa výsev. Vplyv rokov je najvýznamnejší pre výšku rastlín (1), počet zŕn na klase (6), úrodu zrna (7) a obsah bielkovín v sušine (10). Najnižší je vplyv rokov pre znaky hmotnosť 1000 zŕn (9) a koeficient produktívneho odnožovania (5). Vplyv hustoty výsevu je najnižší pre výšku rastlín (1), úrodu zrna (7), obsah bielkovín v sušine (10) a obsah extraktu v sušine (11). Na základe ďalších poradí môžeme konštatovať, že vplyv genotypu je vysoký pre obsah extraktu v sušine (11), výšku rastlín (1), úrodu zrna (7) a obsah bielkovín v sušine (10), zatiaľ čo počet odnoží na rastline, počet klasov na rastline, počet zŕn na klase, koeficient produktívneho odnožovania, počet klasov na m² sú vlastnosti ovplyvňované predovšetkým výsevmi a rokmi — teda podmienkami prostredia.

I. Poradie vplyvu faktorov na variabilitu kvantitatívnych vlastností pri mutantných líniiach jačmeňa jarného — The order of influence of the factors on the variability of quantitative traits in the mutant lines of spring barley

Faktor vplyvu	Variant spracovania	Poradie umiestnenia znakov				
		1	2	3	4	5
Genotyp (G)	27 G × 3 V × 2 R	9, 11	1, 7, 10	2, 5, 6, 8	3, 4	—
	27 G × 2 V × 3 R	9	1, 7, 10, 11	2, 6	3, 4, 5, 8	—
Výsev (V)	27 G × 3 V × 2 R	2, 3, 5, 8	4, 6, 9	1, 7	10	11
	27 G × 2 V × 3 R	2, 3, 4, 5	6, 9	1, 8, 11	10	—
Roky (R)	27 G × 3 V × 2 R	1, 4, 6, 7, 10	2, 3, 8, 11	—	5	—
	27 G × 2 V × 3 R	1, 6, 7, 8, 10, 11	2, 3, 4, 5	9	—	—

Znaky: 1 – výška rastlín; 2 – počet odnoží na rastline; 3 – počet klasov na rastline; 4 – počet zŕn na rastline; 5 – koeficient produktívneho odnožovania; 6 – počet zŕn na klase; 7 – úroda zrna; 8 – počet klasov na m²; 9 – hmotnosť 1000 zŕn; 10 – obsah bielkovín v sušine; 11 – obsah extraktu v sušine

Z výsledkov môžeme konštatovať, že kvalitatívne vlastnosti a znaky tvoriace úrodu sú geneticky nerovnako stabilné. Ich variabilitu silne ovplyvňujú podmienky prostredia. Pre posúdenie a overenie rozsahu genetickej variability a rozdielnosti medzi jednotlivými indukovanými mutantami je podľa nášho názoru výhodnejšie uprednostniť počet pokusných variantov pred počtom skúšaných rokov.

Literatúra

- DRAGOLJUB, M.: Značaj genotipova i mesta gajenja jarog ječma za rodnost i kvalitet zrna i slada. *Nauka i Praksi*, 2, 1985, s. 177-188.
- GOTTSCHALK, W.: Mutation of higher plants. *Progr. Bot.*, 41, 1979, s. 185-197.
- MINAŘÍK, F.: Výpis zo záverečnej správy Koral. Hrubčice, 1978, s. 1-4.
- RIGGS, T. J.: Collaborative spring barley trials in Europe 1980-82 analysis of grain yield. *Z. Pfl.-Zücht.*, 4, 1986, s. 289-303.
- SIDOROVA, K. K.: Genetika mutantov gorocha. Novosibirsk, Nauka 1981, 167 s.
- SLEZIAK, L.: Genetická podmienenosť niektorých kvantitatívnych a kvalitatívnych vlastností sladovníkeho jačmeňa. [Kandidátska dizertácia.] Nitra 1982. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- SYKORA, M.: Tvorba perspektívnych línii jarného jačmeňa cestou chemickej mutagenézy. [Kandidátska dizertácia.] Bratislava 1984. 188 s. — Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta.
- SYKORA, M.: Efektívnosť indukovanej chemickej mutagenézy pri zlepšovaní kvantitatívnych znakov pri jačmeni jarnom. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988, č. 1, s. 13-17.
- TÓTH, P.: Výskum nepoliehavosti sladovníkeho jačmeňa. [Kandidátska dizertácia.] Nitra 1978. — Vysoká škola poľnohospodárska.
- ZEMINJAN, S. S. — DŽANPOLADJAN, L. O. — AVALJAN, R. E.: Količestvennyj analiz fenotipičeskich priznakov dikogo jačmenja i egilopsa, proizrastajščich v uslovijach Arm. SSR. *Biol. Z. Arm.*, 4, 1986, s. 340-342.

Došlo dňa 23. 1. 1987

СЫКОРА, М. (Биологический факультет Я. А. Коменского, Братислава): Влияние генотипа, густоты посева и года на вариабильность количественных признаков в мутантных линиях ярового ячменя. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 121-124.

В 1979—1981 гг. у трех густот посева изучали количественные свойства в мутантных линиях ярового ячменя полученных после влияния нитрозометилмочевины и нитроэтилмочевины с целью установить меру влияния генотипа и условий среды на вариабильность отдельных признаков. Из факторов (генотип, норма высева, годы), влияющих на вариабильность в качестве самых знаменательных влияний генотипов установили для массы 1000 зерен — высоту растений, содержание белковых веществ в сухом веществе и содержание экстракта в сухом веществе. Влияние густоты посева знаменательнее всего проявляется у признаков — количество узлов кущения на растении, количество колосов на растении и в случае коэффициента воспроизводственного образования узлов кущения. Низкое влияние посева было установлено для признаков урожайности зерна, высота растений, содержание белковых веществ в сухом веществе и содержание экстракта в сухом веществе. Годы наиболее сильно влияют на высоту растений, количество зерен в колосе, урожайность зерна содержание белковых веществ в сухом веществе и наиболее низкое влияние имеют на массу 1000 зерен и коэффициент воспроизводственного образования узлов кущения.

химический мутагенез; вариабильность количественных признаков; влияние среды; ячмень яровой

SÝKORA, M. (Faculty of Science of J. A. Comenius University, Bratislava): *The Effect of Genotype, Sowing Rate and Years on the Variability of Quantitative Traits in Mutant Lines of Spring Barley*. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 121-124.

In 1979 to 1981, the quantitative characteristics of the mutant lines of spring barley, obtained after exposure to nitrosomethylurea and nitroethylurea, were studied at three sowing rates; the goal was to determine the effect of genotype and environmental conditions on the variability of the traits. The factors influencing the variability were genotype, sowing rate, years. The genotype had the greatest effect on the 1000-grain weight, plant height, protein content in dry matter and the content of extract in dry matter. The most significant effect of sowing rate is exerted on the number of tillers per plant, number of spikes per plant, and the coefficient of fertile tillering. Sowing rate had a low influence on grain yield, plant height, protein content in dry matter, and content of extract in dry matter. The years had the greatest influence on plant height, on the number of grains per spike, grain yield, and protein content in dry matter, and the lowest effect on the 1000-grain weight and on the coefficient of fertile tillering.

chemical mutagenesis; variability of quantitative traits; effect of environment; spring barley

SÝKORA, M. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Komenský-Universität, Bratislava): *Einfluss des Genotyps, der Aussaatdichte und der Jahre auf Variabilität quantitativer Merkmale der Mutantlinien der Sommergerste*. *Genet. a Šlecht.*, 24, 1988 (2) : 121-124.

In den Jahren 1979 bis 1981 untersuchten wir bei drei Aussaatdichten quantitative Eigenschaften der Mutantlinien der Sommergerste, die nach der Wirkung des Nitrosomethyl- und des Nitroäthylharnstoffes mit dem Ziel gewonnen wurden, den Einfluss des Genotyps und der Umweltbedingungen auf die Variabilität der einzelnen untersuchten Merkmale zu ermitteln. Von den die Variabilität beeinflussenden Faktoren (Genotyp, Aussaat, Jahre) stellten wir den grössten Einfluss der Genotypen für das Tausendkorngewicht, die Pflanzenhöhe, den Gehalt der Trockensubstanz an Proteinen und an Extrakt fest. Der Einfluss der Aussaatdichte zeigt sich vor allem bei der Zahl der Triebe je Pflanze, bei der Zahl der Ähren je Pflanze und bei Koeffizienten der Produktivbestockung. Einen geringen Einfluss der Aussaat ermittelten wir für den Kornertrag, die Pflanzenhöhe, den Gehalt der Trockensubstanz an Proteinen und an Extrakt. Die Jahre beeinflussen vor allem die Pflanzenhöhe, die Zahl der Körner je Ähre, den Kornertrag, den Gehalt der Trockensubstanz an Proteinen. Den niedrigsten Einfluss üben sie auf das Tausendkorngewicht und den Koeffizienten der Produktivbestockung aus.

chemische Mutagenese; Variabilität der Quantitätsmerkmale; Umwelteinfluss; Sommergerste

Adresa autora:

RNDr. Milan Sýkora, CSc., Prírodovedecká fakulta Univerzity J. A. Komenského, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

EXTRÉMNI INTOLERANCE BRAMBORŮ K Y VIRU BRAMBORU A MOŽNOST JEJÍHO ŠLECHTITELSKÉHO VYUŽITÍ

J. Zadina, R. Findejs

ZADINA, J. — FINDEJS, R. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru a možnost jejího šlechtitelského využití*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 125-132.

Na extrémní intoleranci k Y viru bramboru bylo testováno 373 odrůd světového sortimentu kolekce VŠUB. Extrémní intolerance byla zjištěna u 12 odrůd — 'Merkur', 'Gülzow 633', 'Rosafolia', 'Aquila', 'Čajka', 'Electre', 'Erato', 'Huron', 'Lichtblick', 'Lori', 'Meise' a 'Rheinhort'. Využíváním těchto odrůd se podařilo získat řadu kříženců vykazujících tento typ rezistence a prokázat možnost jeho šlechtitelského využití. Zjistilo se však, že materiál s extrémní intolerancí ke kmenu Y^O nemusí vykazovat extrémní intoleranci ke kmenu Y^N . Kromě toho je nutné, aby materiál s tímto typem rezistence současně vykazoval vysokou relativní rezistenci proti Y viru bramboru, jinak by po letech se silným šířením Y viru bramboru došlo k silné mezerovitosti porostů v důsledku autoselektce. Vzhledem k poměrně komplikovanosti tohoto směru šlechtitelské práce (nutnost spojení extrémní intolerance ke kmenu Y^O s extrémní intolerancí ke kmenu Y^N a vysokou relativní rezistencí proti oběma těmto kmenům) není účelné ve šlechtění na rezistenci proti Y viru bramboru využívat extrémní intoleranci, ale zaměřit se na využití imunity, resp. přecitlivělosti k Y viru bramboru.

brambor; Y virus bramboru; šlechtění na rezistenci; extrémní intolerance k Y viru bramboru

Při šlechtění bramborů na rezistenci proti viru Y bramboru se využívá jednak relativní rezistence, jednak, a to především v poslední době, se začínají využívat vyšší typy rezistence — imunita a přecitlivělost. Obdobně jako u svinutky existuje i u Y viru bramboru extrémní intolerance, kterou by za určitých předpokladů bylo možné využít šlechtitelsky. Extrémní intolerance je typ rezistence, který zajišťuje autoselektci (odumírání rostlin vzešlých z hlíz, jejichž mateřské rostliny byly v předchozím roce infikovány Y virem bramboru) porostů bramborů vykazujících tento typ rezistence. Infekci rostlin Y virem bramboru však nezabraňuje, ale umožňuje ji ve větším či menším rozsahu, v závislosti na větší či menší relativní rezistenci té které odrůdy.

Účelem předložené práce je poskytnout informaci o existenci extrémní intolerance k Y viru bramboru u bramborů a o problematice možnosti jejího eventuálního využití ve šlechtění bramborů.

Údaje o extrémní intoleranci bramboru k Y viru bramboru nejsou k dispozici — žádné literární zdroje jsme nenalezli. Zřejmě se touto problematikou nikdo nezabýval. Jiná situace je u viru svinutky, kde se extrémní intolerancí k tomuto viru zabývala řada pracovníků (Zadina, 1974, 1978a,b, 1980; Butkiewicz, 1978a,b; Zadina, Novák, 1983; Zadina et al., 1985) a kde již byly vyšlechtěny odrůdy s tímto typem rezistence k viru svinutky — v NSR odrůdy 'Monza N', 'Sedina N', 'Ida', 'Luna', 'Katja N' (Anonym, 1983, 1984), v ČSSR odrůdy 'Rema' (Šmálik, Drozd, 1983), 'Klára' a 'Borka' (obě povoleny v roce 1986).

MATERIÁL A METODA

Při řešení problematiky extrémní intolerance bramboru k Y viru bramboru byly použity tyto postupy a materiály:

- na výskyt extrémní intolerance k Y viru bramboru byly testovány odrůdy světového sortimentu bramborů kolekce Výzkumného a šlechtitelského ústavu bramborářského (VŠÚB) v Havlíčkově Brodě;

- k zjištění eventuální možnosti využití intolerance bramboru k Y viru bramboru ve šlechtění byly některé odrůdy, u nichž byla extrémní intolerance zjištěna, nakříženy jednak navzájem, jednak s odrůdami k Y viru bramboru náchylnými a potomstva z těchto kombinací křížení zařazena do provokačních zkoušek k zjištění extrémní intolerance k Y viru bramboru;

- k inokulaci testovaného materiálu byl použit kmen Y⁰, získaný z virologického oddělení VŠÚB;

- inokulace testovaného materiálu byla prováděna mechanicky, při využití karborundového prášku a skleněné lopatky (Zadina, Jermoljev, 1976). Hlízky (drobné hlízky), resp. očka (vykrájená z větších hlíz) testovaného materiálu (odrůd, resp. kříženců) byly vysazovány do hlíněných květináčů o průměru 8 cm. Od každé odrůdy bylo vysazeno po pěti hlízách, od každého křížence po 10 hlízách, resp. vykrájených očkách. Při sklizni byla z každého květináče odebrána jedna hlíza a tyto pak uloženy společně do sáčku označeného číslem testované odrůdy či křížence. Na jaře příštího roku pak byla provedena výsadba sklizeného materiálu do květináčů o průměru 8 cm. Když vzešle zdravé rostliny byly plně vyvinuté, dříve však než došlo k dozrání rostlin, prováděla se bonitace vysazeného materiálu.

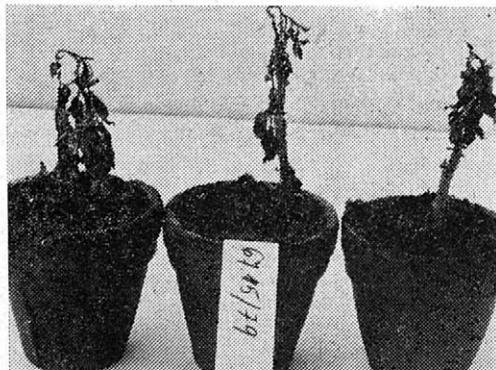
VÝSLEDKY

Projev extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru

Extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru se projevuje odumíráním rostlin. Tyto jsou zpočátku zelené, postupně vykazují silný projev onemocnění, dorůstají výšky asi 10 cm a pak odumírají (obr. 1 a 2). Přitom se vyskytují dva typy odumřelých rostlin — rostliny se silným opadáváním listů (typ 1; obr. 1) a rostliny, na nichž listy zůstávají zavěšeny (typ 2; obr. 2). V některých případech se extrémní intolerance projevuje i nevzejitím rostlin.



1. Projev extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru; odumírající rostliny vykazují opadávání listů — Manifestation of the extreme intolerance of potatoes to the potato Y virus; the withering plants shed their leaves



2. Projev extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru; odumírající rostliny vykazují zavěšené listy — Manifestation of the extreme intolerance of potatoes to the potato Y virus; the withering plants droop their leaves

Vedle ojedinělých odrůd, resp. kříženců klasifikovaných jako extrémně intolerantní se vyskytují odrůdy, resp. kříženci klasifikovaní jako náchylní, kterých je většina. V tomto případě se jedná o odrůdy či křížence vykazující rostliny se slabým projevem příznaků — slabou mozaikou, rostliny se středním projevem příznaků — slabým projevem kadeřavosti, rostliny se silným projevem příznaků — silný projev kadeřavosti, resp. i čárkovitosti.

Vyskytují se však i rostliny bez jakýchkoli příznaků infekce Y virem bramboru — rostliny zdravé. V tomto případě se jedná o rostliny, u nichž při inokulaci k infekci Y virem bramboru nedošlo.

Extrémní intolerance k Y viru bramboru u odrůd světového sortimentu bramborů kolekce VŠÚB

Na extrémní intoleranci k Y viru bramboru bylo zkoušeno 373 odrůd světového sortimentu bramborů. Seznam těchto odrůd včetně jejich reakce na infekci Y virem bramboru (extrémní intolerance či náchylnost) je uveden v tab. I.

Jak je z tab. I zřejmé, 12 odrůd (3,2 % z celkového počtu testovaných odrůd) vykazovalo extrémní intoleranci k Y viru bramboru. Z nich pět odrůd ('Aquila', 'Čajka', 'Electre', 'Lichtblick' a 'Meise') náleží k typu 1 (opadnutí listů) a sedm odrůd ('Erato', 'Gülzow 633', 'Huron', 'Lori', 'Merkur', 'Rheinhort' a 'Rosafolia') k typu 2 (odumřelé rostliny se zavěšenými listy). Vesměs se jedná o odrůdy z praxe známé jako odrůdy o vysoké relativní rezistenci proti Y viru bramboru.

Předávání extrémní intolerance k Y viru bramboru na potomstvo

K zjištění předávání extrémní intolerance na potomstvo byly některé odrůdy vykazující extrémní intoleranci k Y viru bramboru nakříženy jednak navzájem, jednak s odrůdami k tomuto viru náchylnými. Přehled o nakřížených kombinacích, stejně jako i o výskytu potomstva s extrémní intolerancí k Y viru bramboru je uveden v tab. II. Z tabulky vyplývá, že zastoupení kříženců vykazujících extrémní intoleranci k Y viru bramboru se v nakřížených kombinacích pohybuje od 8,2 do 31,7 %, přičemž v převážné části kombinací křížení činí 20—25 %. Výjimkou jsou kombinace Apta X Rheinhort a Saco X Rosafolia, u nichž se procento kříženců s extrémní intolerancí pohybuje kolem 10 % a dále kombinace Meise X X Rosafolia a Wentow 58.42/9 X Merkur, resp. i kombinace Apollo X X Merkur, u nichž se pohybuje kolem 30 %.

DISKUSE

Výsledky dosažené při studiu extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru poukazují na to, že šlechtění na extrémní intoleranci je možné. Důkazem toho je sama existence odrůd s tímto typem rezistence — odrůdy 'Aquila', 'Čajka', 'Meise', 'Lori', 'Rheinhort' aj., jednak předávání extrémní intolerance na potomstvo, jak bylo experimentálně prokázáno. Předpokladem při šlechtění brambor na rezistenci proti Y viru bramboru na bázi extrémní intolerance je, aby materiál s tímto typem rezistence současně vykazoval, obdobně jako materiál s extrémní into-

I. Odrůdy světového sortimentu bramborů kolekce VŠÚB testované na extrémní intoleranci k Y viru bramboru a způsob jejich reakce — The varieties of the world potato collection of the Research and Breeding Institute of Potato Growing which were tested for extreme intolerance to the potato Y virus, and the type of their reaction

Způsob reakce testovaných odrůd bramborů	Odrůdy příslušné reakce
Odrůdy s extrémní intolerancí	Aquilá, Čajka, Electre, Erato, Gülzow 633, Huron, Lichtblick, Lori, Meise, Merkur, Rheinhort, Rosafolia
Odrůdy náchylné	Ada, Adelheid, Agnes, Akebia, Alannah, Albion, Ally, Alma, Ambassadeur, Ambra, America, Amsel, Amyla, Anco, Antares, Antinema, Apollo, Ardeal, Ari, Aristo, Arnika, Arran Banner, Arran Pilot, Arran Scout, Arvor, Asoka, Atlanta, Atleet, Augusta, Balydoon, Belle de Locronan, Benedikta, Beteka, Betula, Bianca Slava, Biene, Blaník, Bojar, Bomba, Bona, Boroviny, British Queen, Brödeslav, Burmania, Capella, Carla, Carmen, Carnea, Castiglione, Cayuga, Civa, Claudia, Climax, Cobler, Colombia Bogota, Commandeur, Comuy, Concordia, Condea, Consul, Corailla, Cosima, Cuculus, Cunca, Dagmar, Datura, Dekama, Delos, Desirée, Diana, Dianella, Diplomate, Domino, Doon Bounty, Doon Star, Draga, Dumbard Rover, Dzialkowicz, Earleine, Early Puritan, Early Wermouth, Ebro, Edelgard, Edzell Blue, Ella, Elsa, Epoka, Erfolg, Eschyle, Essex, Etoile du Leon, Eva, Ewerest, Export, Express, Extasse, Fabricia, Falenskij, Feldeslohn, Feldstolz, Feuergold, Fidelio, Figna, Fichtelgold, Fink, Fito, Flaminia, Flava, Flämmingsstärke, Flourball, Forelle, Fortuna, Franziska, Fredana, Fridolin, Froma, Frühbote, Frühgold, Frühmölle, Frühperle, Furore, Fundy, Geelblom, Gineke, Gladstone, Gloria, Goliat, Golden Marvel, Goldniere, Goldperle, Grata, Greath Scout, Gresus, Grom, Gromadskie, Grünwald, Gunda, Gülbaba, Günosa, Hansa, Hassia, Havilla, Heida, Heideniere, Heimkehr, Hera, Herbstgelbe, Heringa, Herkol, Herkula, Hessenkrone, Hilla, Hindenburg, Home Guard, Houma, Hutten, Charles Downing, Chenango, Cherokee, Chibiny, Iduna, Ijsselster, Inka, Irene, Isola, Isolde, Jaako, Jara, Jarabina, Jiskra, Jizera, Johanna, Jubel, Jugovostočnyj, Jygewa Kollane, Jygewa Piklik, Kameraz, Kameraz I, Kameraz II, Kameraz III, Kardinál, Karmen, Karo, Katjuša, Kazanskij, Kemenyitokiraly, Kennebec, Keipondy, Kers Pink, Kerkovské rohličky, Kiswardai rozsa, Kitting, Kleinwanzleben 448/45, Kmiec, Kolektyw, Königsniere, Koreněvskij, Kotnov, Krasava, Kungla, Lama, Lawa, Lerche, Libertas, Lilla, Loghorst, Longarina, Lorch, Luna, Madelon, Mador, Magallanes, Magna, Magneto, Magnum Bonum, Majestic, Majo, Majus Kiralyne, Margit, Margot, Marius I, Marius II, Marktr. Frühe, Marli, Marta, Marzsalek, Marygold, Matador, May Queen, Meerlander, Meerster, Minskij, Mirabilis, Mireille, Mirka, Mittelfrühe, Monak, Monika, Moravia, Moskovskij, Murmanskij, Napoca, Narwik, Nectar, Nederlander, Niederarnbacher Jacobii, Ninetyfold, Nordost, Nova, Oberarnbacher Frühe, Odenwalder Blaue, Olev, Oktabrenok, Omič, Ora, Orion, Orlik, Orsel, Osage, Oslava, Ostara, Ostbote, Ovalgelbe, Palma, Parnassia, Patrones, Pavo, Pentland Ace, Pentland Enwoy, Pepo, Petra, Pionier, Planet, Plato, Poet, Postep, Prefekt, Present, President, President Krüger, Promessa, Prudal, Radan, Rajka, Ratte, Record, Régale, Regent, Reichskanzler, Reneta, Response, Rhoderick Dhu, Rita, Rival, Robusta, Rotkehlchen, Roswitha,

Způsob reakce testovaných odrůd bramborů	Odrůdy příslušné reakce
	Rubín, Sabina, Sagitta, Samokovskij, Sandnudel, Saphir, Sebago, Sedov, Seneca, Sequoia, Schwalbe, Sickingen, Sientje, Sigyn, Silesia, Smak, Solanum, Sommerkrone, Sopronhorpazi, Sovětskij, Spätrot, Spekula, Sperber, S. Pietro, Spika, Sputnik, Stachanovskij, Stwiling Castle, Suevia, Surprise, Susanna, Svijažskij, Swit, Tatranka, Teho, Tempo, Thorbecke, Tiger, Toni, Topas, Triumph, Ulster Premier, Unikát, Universál, Uraljskij, Urgenta, Urtica, Verta, Veronika, Viola, Virginia, Vltava, Volžanin, Voran, Wega, Weisse Riesen, Wigro, Wilpo, Winta, Wisla, Wohltmann, Woudster, Wulkan

lerancí ke svinutce (Z a d i n a, 1974, 1978a, b aj.), vysokou relativní rezistenci proti Y viru bramboru, jinak by po létech se silným šířením Y viru bramboru, a dále v degeneračních oblastech došlo k silné mezerovitosti v důsledku autoselektce.

Odrůd s extrémní intolerancí k Y viru bramboru není ve světovém sortimentu, jak to vyplývá z testovaných odrůd brambor kolekce VŠÚB, mnoho. Zřejmě je to spojeno s obtížností spojení extrémní intolerance

II. Kombinace nakřížené k získání potomstva s extrémní intolerancí k Y viru bramboru a zastoupení kříženců s extrémní intolerancí v potomstvu — The cross combinations intended to produce progenies with extreme intolerance to the potato Y virus and the proportions of the hybrids with extreme intolerance in the progeny

Kombinace křížení	Počet testovaných kříženců	Kříženci s extrémní intolerancí	
		počet	%
Amaryl × Merkur	227	42	18,5
Apollo × Merkur	227	62	27,3
Apta × Merkur	306	60	19,6
Meise × Merkur	264	60	22,6
Li 290/58 × Merkur	150	33	22,0
Wentow 58.7/49 × Merkur	242	55	22,7
Wentow 58.42/9 × Merkur	173	55	31,9
Meise × Gülsow 633	164	41	25,0
Meise × Lichtblick	187	36	19,2
Meise × Rosafolia	215	66	30,6
Saco × Rosafolia	157	39	24,8
Saphir × Meise	230	23	10,0
Apta × Rheinhort	326	27	8,2
Wentow 58.7/49 × Gülsow 633	75	14	18,6

a vysoké relativní rezistence proti Y viru bramboru. Na druhé straně příčinou toho bude i skutečnost, že na tento typ rezistence bramborů proti Y viru bramboru se žádný nezaměřoval.

V průběhu experimentální práce bylo zjištěno, že některé odrůdy vykazující extrémní intoleranci ke kmenu Y^0 nevykazovaly extrémní intoleranci ke kmenu Y^N a k tomuto kmenu byly náchylné. Toto zjištění eventuální práci směřující k využívání extrémní intolerance k Y viru bramboru v praktickém šlechtění dále komplikuje — za výchozí materiál by bylo nutné využívat odrůd s extrémní intolerancí jak ke kmenu Y^0 , tak i ke kmenu Y^N , ale i s relativní rezistencí proti oběma těmto kmenům Y viru bramboru. Z tohoto důvodu bylo od dalšího sledování problematiky extrémní intolerance bramborů k Y viru bramboru upuštěno a práce byla zaměřena na řešení problematiky imunity a přecitlivělosti, zajišťující rezistenci (imunitu, resp. přecitlivělost) jak proti kmenu Y^0 , tak i proti kmenu Y^N (Zadina, 1975, 1977, 1978c; Findejs, Findejsová, 1981; Findejsová, Findejs, 1983; Zadina, Kameníková, 1983, Zadina et al., 1985). Využití imunity, resp. přecitlivělosti k Y viru bramboru ve šlechtění bramborů je šlechtitelsky méně náročné a s ohledem na získání rezistentního potomstva podstatně efektivnější. Nicméně získané poznatky poukazují na to, že odrůdy s extrémní intolerancí k Y viru bramboru mohou být v praxi velmi efektivní.

Literatura

- ANONYM: Beschreibende Sortenliste-Kartoffeln. Bundessortenamt. Frankfurt nad Mohanem, 1983.
- ANONYM: Beschreibende Sortenliste-Kartoffeln. Bundessortenamt. Frankfurt nad Mohanem, 1984.
- BUTKIEWICZ, H.: Nietolerancja w stosunku do wirusa liściozwoju występująca u roślin ziemniaka. Cześć I. Objawy chorobowe na roślinach zakażonych. Ziemniak, 1978a, s. 5-20.
- BUTKIEWICZ, H.: Nietolerancja w stosunku do wirusa liściozwoju występująca u roślin ziemniaka. Cześć II. Wpływ różnych czynników na ujawnianie się reakcji nietolerancji u porażonych roślin. Ziemniak, 1978b, s. 21-36.
- FINDEJS, R. — FINDEJSOVÁ, M.: Velkovýrobní technologie šlechtění brambor na rezistenci proti viru Y (PVY). In: Věd. Práce VŠÚB, Havlíčkův Brod, 1981, č. 8, s. 61-72.
- FINDEJSOVÁ, M. — FINDEJS, R.: Šlechtění bramboru na rezistenci proti viru Y (PVY) na bázi imunity. In: Věd. Práce VŠÚB, Havlíčkův Brod, 1983, č. 9, s. 89-99.
- ŠMÁLIK, M. — DROZD, J.: Rema — hádatkovzdorna odroda zemiakov. Obzor šľachtiteľov a semenárov 5/83. Úroda, 31, 1983, č. 10.
- ZADINA, J.: Intolerance brambor k viru svinutky brambor a možnosti jejího šlechtitelského využití. Sbor. ÚVTI - Ochr. Rostl., 10, 1974, č. 1, s. 7-10.
- ZADINA, J.: Studium vzdornosti brambor proti Y-viru na bázi extrémní rezistence a extrémní intolerance. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, Výzk. šlecht. Úst. bramb. 1975.
- ZADINA, J.: Extreme intolerance to leafroll and possibilities of its application in potato breeding. In: Plant Virology. Proc. 8th Conf. Czechoslov. Pl. Virol. 1976, Bratislava 1980.
- ZADINA, J.: Immunity against the potato Y virus and its utilization for breeding purposes. Sbor. ÚVTI - Genet. a Šlecht., 13, 1977, č. 1, s. 45-52.
- ZADINA, J.: Extreme Intoleranz gegen Blattrollvirus, Tests für ihre Ermittlung und Möglichkeiten für ihre Ausnutzung in der Kartoffelzüchtung. In: EAPR, Abstr. Conf. Pap. 7th trienn. Conf. Europ. Assoc. Potato Res. Varšava 1978a.
- ZADINA, J.: Extrémní intolerance k viru svinutky brambor a její využití ve šlechtění brambor. In: Věd. Práce VŠÚB, Havlíčkův Brod, 1978b, č. 7, s. 31-42.
- ZADINA, J.: Imunita a přecitlivělost brambor k viru Y a postupy k jejich šlechtitelskému využití. In: Věd. Práce VŠÚB, Havlíčkův Brod, 1978c, č. 7, s. 19-29.

ZADINA, J. — JERMOLJEV, E.: Šlechtění brambor. Praha, Academia 1976.
 ZADINA, J. — KAMENÍKOVÁ, L.: *S. tuberosum* ssp. *andigena* — zdroj imunity proti Y viru bramboru. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 19, 1983, č. 3, s. 185-188.
 ZADINA, J. — NOVÁK, F.: Dědičnost extrémní intolerance brambor k viru svínutky (PLRV). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 19, 1983, č. 3, s. 189-194.
 ZADINA, J. — NOVÁK, F. — FINDEJS, R.: Genetika extrémní intolerance brambor ke svínutce. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, OSEVA — Výzk. šlecht. Úst. bramb. 1985.
 ZADINA, J. — FINDEJSOVÁ, M. — DEBREOVÁ, K.: Rezistence brambor proti viru Y a svínutce. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, OSEVA — Výzk. šlecht. Úst. bramb. 1985.

Došlo dne 19. 2. 1987

ЗАДИНА, Й. — ФИНДЕИС, Р. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод): Крайняя нетолерантность картофеля к Y-вирусу картофеля и возможность ее селекционного использования. Genet a Šlecht., 24, 1988 (2) : 125-132.

На крайнюю нетолерантность Y-вируса картофеля было аттестировано 373 сортов мирового ассортимента коллекции НИИСК. Крайняя нетолерантность была установлена у 12 сортов — 'Merkur', 'Gülzov 633', 'Rosafolia', 'Aquila', 'Čajka', 'Electre', 'Erato', 'Huron', 'Lichtblick', 'Lori', 'Meise' a 'Rheinhort'. Использование этих сортов удалось получить ряд помесей, показывающих этот тип резистентности, и доказать возможность его селекционного использования. Однако было установлено, что материал с крайней нетолерантностью по отношению штамма Y^O не должен показывать крайнюю нетолерантность по отношению штамма Y^N. Кроме этого обязательно, чтобы материал с этим типом резистентности одновременно показывал высокую относительную резистентность против Y-вируса картофеля, иначе бы через несколько лет сильным переносом Y-вируса картофеля наступило сильное прореживание посадков в результате автоселекции. Принимая во внимание более-менее сложное направление селекционной работы (нужда соединения крайней нетолерантности по отношению штамма Y^O с экстремальной несовместимостью по отношению штамма Y^N и высокой относительной резистентностью против обоих этих штаммов не является целесообразным в селекции на резистентность против Y-вируса картофеля использовать крайнюю нетолерантность, но направить усилие на использование иммунности и сверхчувствительности к Y-вирусу картофеля.

картофель; Y-вирус картофеля; селекция на резистентность; крайняя нетолерантность к Y-вирусу картофеля

ZADINA, J. — FINDEJS, R. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod): *Extreme Intolerance of Potatoes to Y Virus and its Utilization in Breeding*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 125-132.

Extreme intolerance of potatoes to Y virus is a type of resistance manifested as follows: tubers from the plants of varieties with this resistance type, infected with Y virus and transplanted, produce the plants which wither when about 10 cm tall (dry or shed leaves), or they do not emerge at all. In this way the self-selection of the crop takes place in such varieties. 373 varieties of the world potato collection of the Research and Breeding Institute of Potato Growing were tested for extreme intolerance to Y virus. Extreme intolerance was found in twelve varieties: 'Merkur', 'Gülzow 633', 'Rosafolia', 'Aquila', 'Čajka', 'Electre', 'Erato', 'Huron', 'Lichtblick', 'Lori', 'Meise', and 'Rheinhort'. A number of hybrids with this type of resistance was produced using these varieties, and it was demonstrated that they could be used in the breeding process. However, it was also found that the plant material with extreme intolerance to the Y^O strain need not be extremely intolerant to the Y^N strain. Besides it is necessary that the material with this type of resistance should exhibit at the same time high relative resistance to the Y virus because otherwise the self-selection would lead to excessive gaps in the stand after years with the severe infection with the Y virus, particularly in the warm and dry areas (degeneration areas) where the virus spreads quickly and to a high degree. As the

breeding work in this field is rather complicated (extreme intolerance to the Y^O strain must be combined with extreme intolerance to the Y^N strain and with high relative resistance to both these strains of the Y virus) and because it is possible to perform potato breeding for resistance to the potato Y virus on the basis of immunity or hypersensitivity providing for resistance to both the Y^O and Y^N strains, it is better to make use of immunity or hypersensitivity to the Y virus, rather than of extreme intolerance, when breeding for resistance to the Y virus. potatoes; Y virus; resistance breeding; extreme intolerance to Y virus

ZADINA, J. — FINDEJS, R. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod): *Extreme Intoleranz der Kartoffeln zum Y-Kartoffel-virus und Möglichkeiten zu ihrer züchterischen Ausnutzung*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 125-132.

Auf eine extreme Intoleranz zum Y-Virus wurden 373 Kartoffelsorten des Welt-sortimentes der Kollektion der Forschungs- und Züchtungsinstitutes für Kartoffelbau getestet. Eine extreme Intoleranz wurde bei 12 Sorten — 'Merkur', 'Gülzow 633', 'Rosafolia', 'Aquila', 'Čajka', 'Electre', 'Erato', 'Huron', 'Lichtblick', 'Lori', 'Meise' und 'Rheinhort'. Durch Ausnutzung dieser Sorten gewannen wir viele Hybriden mit diesem Resistenztyp und konnten auch die Möglichkeit dessen züchterischen Ausnutzung nachweisen. Wir stellten aber fest, dass ein Material mit einer extremen Intoleranz zum Stamm Y^O keinesfalls die gleiche extreme Intoleranz zum Stamm Y^N aufweisen muss. Es ist ausserdem notwendig, dass dieses Material mit diesem Resistenztyp gleichzeitig eine hohe relative Resistenz gegen das Y-Virus aufweist, sonst käme es nach Jahren mit einer starken Verbreitung des Y-Virus zu einer grossen Lückenhaftigkeit der Kartoffelbestände infolge der Autoselektion. In bezug auf eine relativ grosse Kompliziertheit dieser Züchtungsarbeit (Notwendigkeit der Verbindung einer extremen Intoleranz zum Y^O -Stamm mit einer extremen Intoleranz zum Y^N -Stamm und mit einer hohen relativen Resistenz gegen die beiden Stämme) ist es nicht nötig, in der Züchtung auf die Resistenz gegen das Y-Virus die extreme Intoleranz auszunutzen, sondern wir müssen uns auf die Ausnutzung der Immunität bzw. einer zu hohen Empfindlichkeit auf das Y-Virus konzentrieren.

Kartoffel; Y-Virus; Resistenzzüchtung; extreme Intoleranz zum Y-Virus

Adresa autorů:

Ing. Josef Zadina, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, 580 03 Havlíčkův Brod

STABILITA KOMBINAČNÍ SCHOPNOSTI PRODUKTIVNOSTI A JAKOSTI ZRNA PŠENICE

J. Smoček, L. Tvarůžek, Z. Ohnoutka

SMOČEK, J. — TVARŮŽEK, L. — OHNOUTKA, Z. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž, Šlechtitelská stanice, Hrubčice): *Stabilita kombinační schopnosti produktivnosti a jakosti zrna pšenice*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 133-144.

Bylo vyhodnoceno 30 rodičů v 72 kříženích na velikost a stabilitu kombinační schopnosti. Po komplexním vyhodnocení znaků produktivnosti a jakosti zrna se v kříženích jako velmi perspektivní ukázala odrůda 'Una'. Její rezervou je tendence snižovat u potomstev ozrnost klasu. Odrůda 'TAW 12399' zlepšuje reprodukční kapacitu klasu a obsah mokrého lepku. Ozrnost klásku zlepšuje čs. odrůda 'Regina', která má alely pro další stéblo a ve sklizňovém indexu se chová neutrálně. Bylo vybráno 10 % nejlepších kříženců, pouze 3 % slučovaly požadavky produkční schopnosti a jakosti zrna. Jde o křížence Regina × Una a KM 520-1-80 × Castan. Zbývajících 7 % kříženců je perspektivních pro zvýšení genetického výnosového potenciálu, avšak ne jakosti. Je u nich doporučeno sytící křížení ke zlepšení množství nebo jakosti lepku, případně prověření potomstev vybraných rostlin na vyšší obsah bílkovin a krmnou hodnotu. Podle výsledků je třeba řešit otázky výnosu a jakosti zrna již v raných generacích současně. Jinak hrozí nebezpečí, že kříženci nesplní očekávané požadavky. Provedené hodnocení umožnilo navrhnout na Šlechtitelské stanici Hrubčice perspektivní křížence pro intenzivní selekci a vyčlenit kombinace vyžadující nasazení zlepšujícího křížení.

pšenice ozimá; kombinační schopnost; stabilita; produkční znaky; jakost zrna

V ČSSR byl ve Státních odrůdových pokusech u pšenice ozimé odrůdy 'Iris' dosažen špičkový výnos 12,23 t/ha. Přitom průměrný výnos výrobního typu, ve kterém byl špičkový výnos dosažen, byl 7,84 t/ha, což je 61 % špičkového výnosu. S vyššími výnosy pšenice v ČSSR roste jejich meziročníková variabilita. V poslední pětiletce, ve srovnání s předchozím desetiletím, vzrostla meziročníková variabilita (srovnaná na trend nárůstu výnosu) z 240 kg na 500 kg, tedy na dvojnásobek. Existují však rozdíly mezi odrůdami. Agroekologicky stabilní odrůdy v sortimentu rychle zaujímají vedoucí místo. Většina výnosných rajónovaných odrůd jsou středně jakostní pšenice, nebo odrůdy, které nesplňují požadavky mlýnsko-pekárenského průmyslu beze zbytku.

Z toho vyplývají hlavní úkoly pro produkční genetiku a šlechtění pšenice. Jsou to: zvýšení genetického výnosového potenciálu, zlepšení výnosové stability novošlechtění při vyšší realizaci jejich výnosového potenciálu v praxi a konečně zlepšení jakostních parametrů zrna. Zá-

važnost, ale i obtížnost v plnění těchto úkolů vyžaduje hledat a uplatňovat nové přístupy.

Hanišová et al. (1987) pomocí realizované dědivosti a genetické korelace mezi generacemi F_1 a F_4 – F_6 ukázali na možnost použití SDS testu při výběrech na jakost zrna v F_1 generaci. Podstata, jako i u jiného důležitého komplexního znaku výnosu, je i u jakosti v tom, že schopnost křížence produkovat lepší linie koreluje s genetickou variací a průměrem křížení (Alarcon, 1980). Existují další, širší a vzájemně propojené problémy. Je to např. odnožovací schopnost posuzovaná k délce vegetace, výnosu a konec konců i jakosti. Důsledkem je, že nejvyšší odrůdy se prozatím výnosově nemohou vyrovnat nejvýnosnějším odrůdám. Přitom hrozí nebezpečí prodloužení vegetační doby, neboť ve skupině nejvýnosnějších odrůd se uplatňují především materiály středně pozdní až pozdnější.

Cílem výzkumu i šlechtění je rychlé vytypování perspektivního rodiče nebo křížence. Při posuzování kombinační schopnosti je důležitá její spolehlivost a reprodukovatelnost. Závisí to na velikosti interakce kombinační schopnost $\times$ prostředí, určující stabilitu kombinační schopnosti. Proto jsou analýzy kombinačních schopností často prováděny ze sloučených údajů pokusů z více odlišných prostředí (Talukdar a Bains, 1982; Nanda et al., 1983). Avšak provedená hodnocení přitom neumožnila určit tak důležitou věc, jako je stabilita kombinačních schopností.

V této práci bylo nakříženo 30 rodičů a byl proveden výběr nejperspektivnějších z nich pro zlepšení výnosu a jakosti. Byly použity tři hodnotící kritéria:

- a) velikost obecné a specifické kombinační schopnosti,
- b) jejich stabilita v různých letech (generacích) a lokalitách,
- c) rozptyl, jaký měl společný rodič v provedených kříženích.

Kříženci jsou přímo využíváni na Šlechtitelské stanici Hrubčice při plnění tématického úkolu novošlechtění do r. 2000.

MATERIÁL A METODY

Třicet rodičů pšenice ozimé (*Triticum aestivum* L.) bylo nakříženo systémem neúplného dialelního křížení (Volf, 1969). Charakteristiku rodičů uvedli Smoček a Švástová (1983) a Smoček (1987). Schéma křížení je uvedeno v tab. I.

Generace F_1 (1985) byla vyseta v Kroměříži, generace F_2 po rozdělení osiva metodou polovin byla v roce 1986 vyseta v Kroměříži a na Šlechtitelské stanici v Hrubčicích. Kříženci F_1 byli vyseti na osmířádkových parcelách ve sponu $3,75 \times 12,5$ cm ve čtyřech opakováních. Kříženci F_2 při výsevu 2 ml. klíč. zrn na 1 ha na šestiřádkových parcelách ve třech opakováních. U 10 rostlin na parcele byly zjištěny:

- a) prvky produktivity rostliny — počet produktivních odnoží, produktivnost klasu (g), počet zrn klasu a průměrná hmotnost 1 zrna (mg),
- b) z prvků úložné kapacity klasu — počet plodných klásků a průměrný počet zrn v plodném klásku,
- c) z doplňujících ukazatelů — délka rostliny (cm), sklizňový index (HI),
- d) z ukazatelů jakosti zrna — sedimentační hodnota (SDS) — Hýžba (1986), obsah mokrého lepku (%) a bobtnavost (ml).

Odhady obecné (GCA) a specifické (SCA) kombinační schopnosti a jejich statistická průkaznost byly hodnoceny metodou, kterou navrhl Volf (1969). Stabilita kombinačních schopností byla vyjádřena velikostí interakce; kombinační schopnost $\times$ lokalita ($KM:HE = W_L$) a kombinační schopnost $\times$ generace ($F_1:F_2 = W_Y$). Za měřítko stability byla použita ekovalence (Wricke, 1962).

Dosažené výsledky jsou konfrontovány se spolehlivostí odhadů kombinačních schopností, které prováděl v F_1 generaci Smoček (1987).

I. Rodiče použiti v nesymetrickém křížení — The parents used in non-symmetric crossing

Matky	Otcí																											
	Zg 17/75	YU 13	YU 14	NS 5400	YU 15	NS 5890	YU 16	NS 7006	YU 17	NS 5883	Jugoslavijska	YU 18	YU 19	Zvezda	YU 20	YU 21	Zelenogora	YU 22	Žitnica	USA 23	F R 26-4	F C 3-9	USA 26	F Caton	F Castan	D Kobold	DDR 30	TAW 12399
1. Regina	+													+	+					+			+	+			+	+
2. KM 508-3-79																	+											
3. KM 2015-2-80		+	+		+		+		+																			
4. KM 1742-1-80			+								+								+					+				
5. KM 520-1-80												+					+											
6. KM 717-1-80					+							+							+									
7. KM 732-1-80													+															
8. KM 117-12-81			+											+										+				
9. KM 358-1-81	+									+				+					+									
10. KM 1070-9-81					+										+				+									
11. KM 1222-4-81																												
12. KM 410-75-81	+																											

počet kříženců = 72, počet matek = 12, počet otců = 18

II. Obecná kombinační schopnost (GCA), její stabilita v lokalitách (W_L) a generacích (W_Y) a rozptyl kříženců se společným rodičem (σ^2_{CA}) — General combining ability (GCA), its stability at localities (W_L) and in generations (W_Y), and the variance of hybrids with a common parent (σ^2_{CA})

Rodič		Počet produktivních odnoží rostliny				Hmotnost zrna klasu (g)				Počet zrn klasu				Hmotnost 1 zrna (mg)			
		GCA	stabilita			GCA	stabilita			GCA	stabilita			GCA	stabilita		
			W_L	W_Y	σ^2_{CA}		W_L	W_Y	σ^2_{CA}		W_L	W_Y	σ^2_{CA}		W_L	W_Y	σ^2_{CA}
Matky	1. Regina	0,72 ⁺⁺	L	L	H	0,14 ⁺⁺	L	L	H	4,26 ⁺	H	H	H	-1,61	H	H	M
	8. KM 117-12-81	0,70 ⁺⁺	L	L	M	-0,16	H	L	M	-3,63	L	H	M	0,95	L	H	M
	9. KM 358-1-81	-0,39	L	L	L	0,02	L	L	M	-2,92	H	L	M	4,80 ⁺⁺	L	H	H
	Průkaznost při α 0,05	0,350	M	M	M	0,121	M	M	M	3,786	M	M	M	2,764	M	M	M
	α 0,01	0,494	H	H	L	0,171	H	H	L	5,342	H	H	L	3,901	H	H	L
Otcí	18. Jugoslavijska	-0,38	L	H	L	0,13 ⁺⁺	L	H	M	-0,46	L	H	L	4,73 ⁺⁺	L	L	M
	20. Una	0,33 ⁺⁺	H	H	M	0,02	H	H	H	-0,83	H	H	M	0,60	H	L	M
	24. R 26-4	-0,06	H	L	H	0,12 ⁺⁺	L	H	M	2,27 ⁺⁺	L	L	H	0,03	H	L	M
	30. TAW 12399	0,72 ⁺⁺	L	L	H	0,13 ⁺⁺	H	L	H	1,58 ⁺⁺	H	H	H	1,72	L	H	H
	Průkaznost při α 0,05	0,241	M	M	M	0,078	M	M	M	0,907	M	M	M	3,465	M	M	M
α 0,01		0,330	H	H	L	0,107	H	H	L	1,246	H	H	L	4,544	H	H	L
Průměrná hodnota kříženců F_2 ($n = 72$)		7,24				1,47				32,03				46,08			

H, M a L je hodnota vysoká, střední a nízká; + (++) je průkaznost při α 0,05, resp. α 0,01

Analýza velikosti obecné kombinační schopnosti (GCA) zúžila u produkčních znaků celkový počet 30 rodičů na sedm. Každý z nich průkazně přenáší na potomstva v kříženích alespoň jeden ze čtyř produkčních znaků (tab. II).

Jejich další diferenciaci vyplývá ze stability GCA (W_L , W_V). Nejlepší ze všech odrůd byla odrůda 'Una', jejíž schopnost zlepšovat produkční znaky se projevila v různých lokalitách i letech. Její rezervou je tendence snižovat ozrňenost klasu.

Příznivé alely pro vysokou reprodukční hodnotu klasu mají odrůdy 'Regina' a 'TAW 12399'. Realizují se v různých lokalitách i letech.

Schopnost zvyšovat akumulaci sušiny v zrně kříženců mají odrůdy 'Jugoslavijsa' a 'KM 358-1-81'. Přitom vysoká interakce kombinační schopnost $\times$ lokalita není příznivá pro transponování výsledků do jiných podmínek. Dodatečnou informaci však dává velikost σ^2_{CA} . Podle ní stojí za přezkoušení oba rodiče i v jiných kombinacích křížení než zde byly provedeny.

Srovnání tří parametrů: velikosti GCA, její stability a variační šíře kříženců se společným rodičem, dává ucelenější pohled na potenciál rodiče při křížení. Šlechtitelsky nejhodnotnějším rodičem je odrůda 'Una'. Zbývajících šest rodičů již vyhovuje jen z některých hledisek.

Čtyři znaky (tab. III) dokreslují charakteristiku rodičů. Počet plodných klásků klasu je u kříženců méně proměnlivým znakem než ozrňenost klásků. U pšenice standardního morfotypu klasu odpovídá počet plodných klásků rozdílu mezi potenciálem (počet článků klasového větene) a nediferencovanými klásky (Rahman, 1980). V počtu článků klasového větene je rezerva pro další zlepšení menší než rezerva v počtu zrn klásků, případně jejich vyrovnanosti na klasovém větvení (Smockek, 1986). Jako zlepšující rodič se ukázala odrůda 'Regina'. Průměrné hodnoty z více jak 15 tisíc měření v F_2 generaci ukazují na nepříznivý dopad sucha a vyšších teplot. Průměrný klas měl jen 17 plodných klásků, přičemž klásek měl méně než dvě zrna. Rovněž sklizňový index (HI) a konečně i délka rostlin byla relativně nízká, nedosahují požadovaného výhledu HI 0,50 (Borojevič, 1983). Ukázalo se, že odrůda 'Regina' má alely pro delší stéblo a v HI u kříženců se chová neutrálně. Zvýšit sklizňový index podle hodnot rostlin v raných generacích bude obtížné, neboť není známo jak selektovat na žádoucí proporce celkové biomasy a hmotnosti zrna (Bhatt, 1980). Určitým zlepšovatelem by mohla být francouzská linie R 26.4.

Třetí skupinou hodnocených znaků jsou dílčí znaky jakosti zrna. Pouze sedm rodičů má v nich průkaznou GCA, pouze odrůdy 'Una' a 'NS 7006' jsou zlepšovatelé všech tří znaků kvality. U ostatních rodičů se s množstvím lepku zhoršuje jeho jakost, případně naopak (tab. IV).

Je vidět, že úkol zvýšit výnos a jakost křížení je nesmírně obtížný. V tab. V je komplexně zhodnoceno 10 % nejperspektivnějších kříženců. Kříženec KM 520-1-80 $\times$ Kobold má nejvíce průkazných SCA. Vyniká stabilním efektem produkčních znaků, avšak má nedostatky z hlediska jakosti. Je perspektivní pro zhodnocení obsahu bílkovin (krmné hodnoty). Rovněž kříženec KM 2015-2-80 $\times$ Beltsville 17921 je perspektivní ke zvýšení genetického potenciálu výnosu, má však velmi slabou jakost lepku.

III. Obecná kombinační schopnost (GCA) nejlepších rodičů a rozptyl kříženců se společným rodičem (σ^2_{CA}) (F_2 generace — Kroměříž) — General combining ability (GCA) of the best parents and the variance of hybrids with a common parent (σ^2_{CA}) (F_2 generation — Kroměříž)

Rodič		Počet klásků klasu		Počet zrn v klásku		Sklizňový index (HI)		Délka rostliny (cm)	
		GCA	σ^2_{CA}	GCA	σ^2_{CA}	GCA	σ^2_{CA}	GCA	σ^2_{CA}
Matky	1. Regina	0,53 ⁺⁺	M	0,15 ⁺	H	0,01 ⁺	M	7,55 ⁺⁺	H
	Průkaznost při α 0,05	0,370	M	0,150	M	0,010	M	2,903	M
	α 0,01	0,522	L	0,211	L	0,022	L	4,097	L
Otcí	18. Jugoslavijska	-0,23	M	0,07	M	0,02 ⁺⁺	M	-1,22	M
	24. R 26-4	-0,37	M	0,18 ⁺⁺	H	0,05 ⁺⁺	M	0,08	L
	Průkaznost při α 0,05	0,473	M	0,090	M	0,013	M	4,294	M
	α 0,01	0,649	L	0,136	L	0,017	L	5,897	L
Průměrná hodnota kříženců F_2 ($n = 72$)		16,63		1,70		0,42		67,54	

H, M a L je hodnota vysoká, střední a nízká; + (++) je průkaznost při α 0,05, resp. α 0,01

IV. Obecná schopnost (GCA) nejlepších rodičů a rozptyl kříženců se společným rodičem (σ^2_{CA}) — General combining ability (GCA) of the best parents and the variance of hybrids with a common parent (σ^2_{CA})

Rodič		Sedimentační hodnota [ml]		Obsah lepku [%]		Bobtnavost	
		GCA	σ^2_{CA}	GCA	σ^2_{CA}	GCA	σ^2_{CA}
Matky	6. KM 717-1-80	4,38 ⁺⁺	L	2,21	M	-0,42	M
	8. KM 117-1-80	-0,46	L	5,10 ⁺	L	-5,08	M
	Průkaznost při α 0,05	0,552	M	4,162	M	3,484	M
	α 0,01	0,780	L	5,873	L	4,917	L
Otcí	16. NS 7006	7,29 ⁺	H	1,69	H	0,58	L
	20. Una	6,99 ⁺	M	2,49	M	0,83	H
	28. Castan	6,54	H	-1,71	L	2,08 ⁺	L
	30. TAW 12399	-1,04	M	4,09 ⁺	M	-2,17	H
	Průkaznost při α 0,05	6,961	M	3,541	M	1,844	M
	α 0,01	9,561	L	4,863	L	2,533	L
Průměrná hodnota kříženců F_2 ($n = 72$)		50,46		32,14		7,42	

V. Specifická kombinační schopnost (SCA) nejvhodnějších kombinací prvků produktivnosti rostliny a prvků doplňkových — Specific combining ability (SCA) of the best cross combinations of plant productivity traits and the supplemental traits

Kříženec	Hlavní Znak Doplňkový	SCA	W_L	$\bar{F}_2$
KM 520-1-80 × × Kobold	počet produktivních odnoží	0,51 ⁺⁺	H	8,07
	hmotnost zrna klasu	0,14 ⁺⁺	H	1,66
	hmotnost 1 zrna	1,06 ⁺⁺	H	44,98
	počet zrn v klásku	0,14 ⁺⁺		1,85
	délka rostliny	-2,21 ⁺⁺		66,87
	sklizňový index	0,02 ⁺		0,47
	sedimentační hodnota	-1,13 ⁺		47,00
	obsah mokrého lepku	-0,76 ⁺⁺		31,00
	bobtnavost	-1,46 ⁺⁺		6,00
KM 2015-2-80 × × Beltswille 17921	počet produktivních odnoží	0,18 ⁺⁺	H	7,62
	hmotnost zrna klasu	0,06 ⁺⁺	L	1,52
	počet zrn klasu	1,89 ⁺⁺	H	35,17
	počet zrn v klásku	0,16 ⁺⁺		1,78
	sklizňový index	0,02 ⁺⁺		0,43
	sedimentační hodnota	-3,17 ⁺⁺		34,00
	obsah mokrého lepku	0,29		31,00
KM 717-1-80 × × Jugoslavijs	hmotnost zrna klasu	0,18 ⁺⁺	H	1,76
	počet zrn v klasu	1,26 ⁺⁺	H	34,25
	délka rostliny	-2,02 ⁺⁺		62,20
	obsah mokrého lepku	1,24 ⁺⁺		34,50
	sedimentační hodnota	-1,79 ⁺⁺		51,00
	bobtnatost	-0,63 ⁺⁺		7,00
KM 1070-9-81 × × Jugoslavijs	hmotnost zrna klasu	0,12 ⁺⁺	H	1,63
	počet zrn klasu	1,66 ⁺⁺	L	32,53
	sklizňový index	0,02 ⁺⁺		0,48
	sedimentační hodnota	0,54		52,00
	obsah mokrého lepku	-3,49 ⁺⁺		28,50
	bobtnavost	0,21		8,00
KM 1222-4-81 × × Zelenogora	hmotnost zrna klasu	0,07 ⁺⁺	H	1,60
	počet zrn klasu	0,88 ⁺⁺	H	30,81
	sklizňový index	0,08 ⁺⁺		0,41
	sedimentační hodnota	-2,92 ⁺⁺		48,00
	obsah mokrého lepku	-1,44 ⁺⁺		29,50
	bobtnavost	-0,45 ⁺⁺		8,00

Kříženec	Znak		SCA	W_L	$\bar{F}_2$
	Hlavní	Doplňkový			
KM 520-1-80 × × Castan	hmotnost zrna klasu		0,07 ⁺⁺	H	1,51
	počet zrn klasu		4,10 ⁺⁺	H	37,62
	sklizňový index		0,02 ⁺⁺		0,47
	sedimentační hodnota		10,25 ⁺⁺		64,00
	bobtnavost		1,67 ⁺⁺		10,00
	obsah mokrého lepku		-0,61		31,20
Regina × Una	hmotnost zrna klasu		0,17 ⁺⁺	H	1,72
	počet zrn klasu		1,43 ⁺⁺	H	35,18
	sklizňový index		0,02 ⁺⁺		0,43
	hmotnost 1 zrna		1,02 ⁺⁺	L	46,60
	sedimentační hodnota		10,63 ⁺⁺		62,00
	bobtnavost		2,54 ⁺⁺		11,00
	obsah mokrého lepku		-2,27 ⁺⁺		29,00

	Počet produktivních odnoží		Hmotnost zrna klasu		Počet zrn klasu		Hmotnost 1 zrna	
	SCA	W_L	SCA	W_L	SCA	W_L	SCA	W_L
Průkaznost při α 0,05	0,130	0,257	0,026	0,014	0,602	7,738	0,449	1,919
α 0,01	0,173	0,213	0,035	0,012	0,799	6,829	0,596	1,664
Průměrná hodnota kříženců F_2 ($n = 72$)	7,24		1,47		32,03		46,08	

	Počet zrn v klásku	Sklizňový index	Délka rostliny	Sedi-mentační hodnota	Obsah mokrého lepku	Bobtna-vost
	SCA					
Průkaznost při α 0,05	0,048	0,007	0,687	0,959	0,531	0,330
α 0,01	0,063	0,010	0,912	1,273	0,705	0,439
Průměrná hodnota kříženců F_2 ($n = 72$)	1,70	0,42	67,54	50,46	32,14	7,42

H, M a L je hodnota vysoká, střední a nízká; + (++) je průkaznost při α 0,05, resp. α 0,01

Z hlediska množství bílkovin by mohl být lepší než výše uvedený kříženec. Pro zlepšení bobtnavosti lepku bude bezpodmínečně vyžadovat sytící křížení.

Kříženci KM 717-1-80 a KM 1070-9-81 × Jugoslavijska a KM 1222-4-81 × Zelenogora se ukázali shodně v generaci F₂ i v F₁ (Smoček, 1987) perspektivními z hlediska produkčních znaků. Křížence KM 717-1-80 × Jugoslavijska stojí zato proselektovat i na krmnou hodnotu.

Nejcennější jsou kříženci Regina × Una a KM 520-1-80 × Castan. U křížence Regina × Una je vzhledem k nízké stabilitě SCA hmotnosti 1 zrna nutno dávat při selekci pozor na termostabilitu v období nalévání zrna. U obou kříženců se podařilo skloubit znaky produktivnosti a jakosti na požadovanou úroveň, lze u nich předpokládat velmi dobrou jakost lepku. Selekcí je však potřeba zaměřit na zvýšení množství lepku.

Výsledky ukazují, že velmi vážným problémem zůstává hodnocení jakosti současně s produkčními znaky. Námi použitý způsob hodnocení umožňuje odhadnout rezervy jednotlivých rodičů a kříženců. Ukazuje se, že důležité bude dosáhnout vyrovnaného poměru v množství a jakosti lepku. V některých případech, při dobré úrovni produkčních znaků, je vhodné selektovat při předpokládaném vyšším obsahu bílkovin na využití pro krmné účely. U některých kříženců lze rozhodnout o jejich dalším zlepšení sytícím křížením.

Pouze 3 % provedených křížení jsou perspektivní pro dosažení vysoké mlýnsko-pekárenské jakosti zrna při dobré hladině produkčních znaků.

VI. Specifická kombinační schopnost (SCA) parametrů kvality zrna sedmi kříženců, jejich průkaznost a průměrná hodnota v F₂ generaci — Specific combining ability (SCA) of the parameters of grain quality in seven hybrids, their significance and average value in F₂ generation

Kříženec	Sedimentační hodnota		Obsah mokrého lepku		Bobtnavost	
	SCA	$\bar{F}_2$	SCA	$\bar{F}_2$	SCA	$\bar{F}_2$
KM 520-1-80 × Castan	10,25 ⁺⁺	64,00	-0,61 ⁺	31,20	1,67 ⁺⁺	10,00
Regina × Una	10,62 ⁺⁺	62,00	-2,27 ⁺⁺	29,00	2,54 ⁺⁺	11,00
KM 508-3-79 × Una	4,38 ⁺⁺	58,00	2,70 ⁺⁺	36,20	2,71 ⁺⁺	11,00
KM 117-12-81 × Una	-0,38	53,00	1,87 ⁺⁺	37,00		
KM 117-12-81 × TAW 12399	2,25 ⁺⁺	53,00	2,07 ⁺⁺	38,80		
KM 358-1-81 × Zelenogora	1,50 ⁺⁺	52,00	2,00 ⁺⁺	33,80		
KM 358-1-81 × Castan	-1,50 ⁺⁺	52,00			2,17 ⁺⁺	11,00
Průkaznost při α 0,05	0,959		0,531		0,330	
α 0,01	1,273		0,705		0,439	
Průměrná hodnota kříženců F ₂ (n = 72)		50,46		32,14		7,42

+ (++) je průkaznost při α 0,05, resp. α 0,01

Pozornost upoutává odrůda 'Una' (NS 18-71) jako nový genetický zdroj pro křížení. Tato odrůda je křížencem NS 845/Bezostaja 1 a předpokládáme o ní, že by při zlepšování jakosti zrna mohla sehrát stejnou roli, jako NS 984-1 při vyšlechtění odrůdy 'Hana'. Předpokládáme u ní vhodný projev divergence k čs. novošlechtěním.

Z křížení byli získáni také kříženci, kteří jsou hodnotní více z hlediska jakostních parametrů, než z hlediska produktivnosti. Je vidět (tab. VI), že u třech kříženců je nutné se zaměřit na zlepšení jakosti lepku, u křížence KM 358-1-81 X Castan na zvýšení jeho množství. Je jasně vidět, který prvek jakosti je méně vyvážen, nebo který je deficitní. Méně vyvážen je obsah mokrého lepku u kříženců KM 520-1-80 X Castan a Regina X Una. Vyžaduje to u nich volit dvě alternativy: vyšší intenzitu selekce a paralelně navodit sytící křížení.

Provedená víceletá hodnocení ukazují, že problém zvýšení produkční schopnosti a jakosti je již v raných generacích nutné řešit komplexně. Jinak vzniká reálné nebezpečí, že novošlechtění nebudou odpovídat buď výnosem, nebo jakostí. Systém použitého hodnocení dovoluje posoudit, kterého křížence je možné použít v přímé selekci, u kterých znaků je nutné volit vyšší intenzitu selekce a konečně i naznačuje, kdy je pro zlepšení znaku na požadovanou úroveň vhodné okamžité sytící křížení.

Hodnoty stability ukazují, že určitých rodičů je možné použít i na jiných pracovištích.

Literatura

- ALARCON, E.: Studies of general and specific combining ability in wheat (*Triticum aestivum* L.). Diss. Abstr. int., 1980, č. 8003357.
- BHATT, G. M.: Early generation selection criteria for yield in wheat. J. Austral. Inst. Agric. Sci., 46, 1980, s. 14-22.
- BOROJEVIĆ, S.: Genetic changes to increase yield potential in wheat. In: Prod. 6th int. Wheat Genet. Symp., Kyoto, Japan, 1983, s. 953-957.
- HANIŠOVÁ, A. — HANIŠ, M. — KUBÁNEK, J.: Selekcí zisk při hodnocení jakosti kombinací křížení ozimé pšenice v generaci F₁. In: Seminář šlechtitelů pšenice ČSSR - NDR - PLR, Krakow, 24.—26. 2. 1987.
- HYŽA, V.: Mikrosedimentační metoda na hodnocení šlechtitelských materiálů pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 22, 1986, č. 2, s. 117-122.
- NANDA, G. S. — VIRK, P. S. — GILL, K. S.: Diallel analysis over environments in wheat-plant characters and harvest index. Indian J. Genet. Breed., 43, 1983, č. 1, s. 21-27.
- RAHMAN, M. S.: A case for closely studying spikelet number and its possible determinants for increasing grain yield in wheat. J. Austr. Inst. agric. Sci., 46, 1980, č. 4, s. 229-272.
- SMOČEK, J.: Genotypové rozdíly ve způsobu tvorby počtu zrn pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, OSEVA — Výzk. Úst. obiln. 1986, s. 1-37.
- SMOČEK, J.: Kombinační schopnosti pšenice standardního morfotypu klasu v jeho úložné kapacitě. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 23, 1987, č. 3, s. 191-202.
- SMOČEK, J. — ŠVÁSTOVÁ, M.: Výzkum produkční schopnosti a tvorba nových genotypů pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, OSEVA — Výzk. Úst. obiln. 1983, s. 1-65.
- TALUKDAR, P. — BAINS, K. S.: Genotype X environment interaction in diallel cross of wheat. Z. Pfl.-Zücht., 89, 1982, č. 3, s. 197-205.
- VOLF, V. G.: Metodika izučeniya kombinacionnoj sposobnosti pri ispolzovanii nepolnykh diallelnykh skreščivaniy. Selekt. i Semenov., 12, 1969, s. 38-47.
- WRICKE, G.: Die Erfassung der Wechselwirkung zwischen Genotyp und Umwelt bei quantitativen Eigenschaften. Z. Pfl.-Zücht., 53, 1965, s. 266-343.

Došlo dne 16. 3. 1987

СМОЧЕК, Я. — ТВАРУЖЕК, Л. — ОГНУТКА, З. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж; Селекционная станция, Трубчице): *Стабильность комбинационной способности достигать продуктивность и качество зерна пшеницы*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 133-144.

Было оценено 30 родителей в 72 помесях на величину и стабильность комбинационной способности. После комплексной оценки признаков продуктивности и качества зерна в помесях, в качестве весьма перспективным показал себя сорт 'Una'. Его резервом является тенденция занижать у потомств зернистость колосов. Сорт 'TAW 12399' улучшает воспроизводительную способность колоса и содержание влажной клейковины. Зерновость колоса улучшает чехословацкий сорт 'Regina', который имеет аллели, формирующие более длинный стебель, в уборочном индексе обладает нейтральным поведением. Было отобрано 10 % самых лучших помесей, только 3 % совмещали требования воспроизводительной способности и качества зерна. Дело касается помесей Regina X Una и KM 520-1-80 X Castan. Оставшихся 7 % помесей являются перспективными для повышения генетического потенциала урожайности, однако не для качества. У них предлагается насыщающее скрещивание, способствующее увеличенному количеству или улучшенному качеству клейковины, по случаю проверки потомств отобранных растений на повышенное содержание белковых веществ и кормовую ценность. По результатам следует решать вопросы урожайности и качества зерна уже у ранних поколений одновременно, иначе угрожает опасность, что помеси не восполнят ожидаемые результаты. Проведенная оценка позволила предложить на селекционной станции Трубчице перспективные помеси для интенсивной селекции и выделить комбинации, требующие применения улучшающего скрещивания.

пшеница озимая; комбинационная способность; стабильность; воспроизводительные признаки; качество зерна

SMOČEK, J. — TVARŮŽEK, L. — OHNOUTKA, Z. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž; Plant Breeding Station, Hrubčice): *Stability of the Combining Ability of Productivity and Grain Quality in Wheat*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 133-144.

Thirty parents in 72 crosses were evaluated for the extent and stability of combining ability. After an overall evaluation of the traits of productivity and grain quality, the variety 'Una' was found to be very promising in crossing. Its drawback is a tendency of reducing the number of grains per spike in the progenies. The 'TAW 12399' variety improves the reproductive capacity of the spike and the content of wet gluten. The number of grains per spikelet is improved by the Czechoslovak variety 'Regina', which has alleles for a taller stem and behaves neutrally in the harvest index. Ten percent of the best hybrids were selected, and only 3 % combined good productivity and good grain quality. These were the Regina X Una and KM 520-1-80 X Castan hybrids. The remaining 7 % of the hybrids are promising sources of improvement of the genetic yield potential but not quality improvement. Saturation crossing to improve gluten quantity and quality is recommended in these hybrids, possibly combined with testing the progeny of selected plants for a higher protein content and feeding value. According to the results, it is necessary already in the early generations to solve jointly the problems of grain yield and quality. Otherwise there is a danger that the hybrids would not meet the expected requirements. Having performed the evaluation described in this study, it was possible at the Hrubčice Plant Breeding Station to propose promising hybrids for intensive selection and to pick out cross combinations requiring the improvement crossing.

winter wheat; combining ability; stability; production traits; grain quality

SMOČEK, J. — TVARŮŽEK, L. — OHNOUTKA, Z. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž; Züchtungsstation, Hrubčice): *Stabilität der Kombinationsfähigkeit der Produktivität und der Qualität des Weizenkornes*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 133-144.

Ausgewertet wurden 30 Eltern in 72 Kreuzungen auf Grösse und Stabilität der Kombinationsfähigkeit. Nach der Komplexauswertung der Produktivität und der Qualität des Kornes zeigte sich in den Kreuzungen sehr perspektivisch die Sorte

'Una'. Sie weist die Tendenz auf, die Zahl der Körner je Ähre bei ihren Nachkommenschaften herabzusetzen. Die Sorte 'TAW 12399' verbessert die Reproduktionskapazität der Ähre und den Gehalt an Feuchtkleber. Die tschechoslowakische Sorte 'Regina', die Allele für einen längeren Stengel hat und die sich im Ernteindex neutral verhält, verbessert die Zahl der Körner je Ähre. Es wurden 10 % der besten Hybriden ausgewählt, nur 3 % von ihnen vereinigten die Anforderungen der Produktionsfähigkeit und der Qualität des Kornes. Es geht um die Hybriden Regina X Una und KM 520-1-80 X Castan. Die restlichen 7 % der Hybriden sind perspektivisch für die Steigerung des genetischen Ertragspotentials, nicht aber der Qualität. Bei ihnen empfehlen wir die sog. Sättigungskreuzung zur Verbesserung der Klebermenge oder -qualität, bzw. auch die Überprüfung der Nachkommenschaften der ausgewählten Pflanzen auf einen höheren Eiweißgehalt und den Futterwert. Entsprechend den Ergebnissen müssen die Fragen des Kornertrages als auch der Kornqualität schon in frühen Generationen gleichzeitig gelöst werden. Sonst besteht die Gefahr, dass die Hybriden die erwarteten Anforderungen nicht erfüllen. Die durchgeführte Bewertung ermöglichte uns auf der Züchtungsstation Hrubčice perspektivische Hybriden für eine intensive Selektion vorzuschlagen und Kombinationen zu bestimmen, die die Verbesserungskreuzung erfordern.

Winterweizen; Kombinationsvermögen; Stabilität; Produktionsmerkmale; Kornqualität

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Smoček, CSc., ing. Ludvík Tvarůžek, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Ing. Zdeněk Ohnoutka, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Šlechtitelská stanice Hrubčice, 798 21 Bedihošť

OBSAH AMINOKYSELIN U KŘÍŽENCŮ VYSOCEBÍLKOVINNÝCH MUTANTŮ SE SLADOVNICKÝMI JEČMENY

J. Uhlík, V. Marek

UHLÍK, J. — MAREK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha; OSEVA — Šlechtitelská stanice, Hrubčice): *Obsah aminokyselin u kříženců vysocebílkovinných mutantů se sladovnickými ječmeny*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 145-150.

Křížením bezpluchých vysocebílkovinných mutantů se sladovnickými ječmeny lze v generaci F₈ získat dostatečně plodné bezpluché křížence nejen se zvýšeným obsahem dusíkatých látek, ale i s rozdílným obsahem aminokyselin v obilkách. U kříženců byla v obsahu některých aminokyselin zjištěna zvýšená šíře variability. Maximální hodnoty zjištěné při stanovení jednotlivých aminokyselin v sušině a proteinu obilky mohou převýšit hodnoty zjištěné u kontroly. Snížení nebo zvýšení obsahu jednotlivých aminokyselin se může současně týkat převážné většiny sledovaných aminokyselin u jednotlivých kříženců. Odlišné hodnoty obsahu aminokyselin u kříženců a u kontroly poukazují na možnost získávat materiály pro krmné účely, které mají vhodnější složení bílkovin, pomocí mutagenese a křížení výhradně prošlechtěných sladovnických ječmenů.

ječmen krmný; ječmen sladovnický; mutace; křížení; bílkoviny; obsah aminokyselin

U výchozích materiálů pro šlechtění krmných ječmenů je nutné sledovat nejen obsah dusíkatých látek a esenciálních aminokyselin v obilkách, ale i kvantitativní poměry mezi jednotlivými aminokyselinami a vzájemný poměr mezi obsahem dusíkatých látek a esenciálních aminokyselin. Dostatečný rozsah potřebné dědičné variability při tvorbě šlechtitelského materiálu ve zmíněných znacích lze zajistit pomocí mutagenese (Uhlík, Burianová, 1977, 1983; Uhlík, 1982; Uhlík et al., 1986).

U československých materiálů prokázali u indukovaných mutantů změněné kvantitativní poměry mezi aminokyselinami v proteinech Minařík, Marek (1979) a Uhlík (1982). Tato možnost naznačuje, že by v budoucnou bylo možné vyšlechtit speciální odrůdy maximálně vhodné zastoupením limitujících aminokyselin v bílkovině pro výkrm jednotlivých skupin hospodářských zvířat.

Indukované mutanty se změnami v obsahu aminokyselin v obilkách nelze obvykle přímo využít jako hotové odrůdy, bez následného křížení s dalším šlechtitelsky vhodným materiálem. Otázka, do jaké míry může být ovlivněno kvantitativní složení aminokyselin v sušině a bílkovině křížením indukovaných mutantů s podstatně změněným obsahem jednotlivých aminokyselin a dusíkatých látek s materiály vhodnými ke sladovnickým účelům, nebyla doposud sledována.

MATERIÁL A METODY

Ke křížení byli využiti bezpluší vysocebílkovinní mutanti ÚJ-5g a ÚJ-21a indukovaní u odrůdy 'Atlas'. Jejich křížení s odrůdou 'Karát' a kmenem KM 1192 bylo uskutečněno v roce 1978 a 1979 na VŠZ v Praze. Výběr a hodnocení osmi kříženců provedl na šlechtitelské stanici v Dobřenicích ing. Z. Hušek. Kříženci byli vybráni z křížení Karát × ÚJ-21a (kříženci č. 318 a 306), Karát × ÚJ-5g (kříženec č. 339), (Karát × ÚJ-5g) × (KM 1192 × ÚJ-21a) (kříženci č. 26, 28, 33, 46), (Karát × ÚJ-5g) × ÚJ-21a (kříženec č. 20). Charakteristiky mutantů a kříženců uvádějí Uhlík, Burianová (1983) a Uhlík et al. (1986). Hodnocení bylo provedeno v generaci F₈ u materiálů vypěstovaných v sezóně 1985 v Červeném Újezdě na parcelách o ploše 12,5 m². Obsah dusíkatých látek byl zjištěn klasickou Kjeldahlovou metodou a násobením faktorem N × 6,25. Stanovení aminokyselin bylo provedeno na automatickém analyzátoru T-339 (Mikrotechna, Praha) na sloupci s náplní Ostion IG AN B, a to ve dvou paralelních stanoveních. Aminokyseliny byly přepočteny na mg na g sušiny a mg na 16 g dusíku.

VÝSLEDKY

Absolutně nejnižší hodnoty obsahu sledovaných aminokyselin v sušině obilek byly nalezeny u 15 aminokyselin u kontrolní odrůdy 'Atlas', u níž byli indukováni mutanti ÚJ-5g a ÚJ-21a, kteří byli použiti ke křížení. Nejnižší hodnoty u souboru kříženců byly zjištěny celkem u 15 aminokyselin u křížence č. 46, přičemž v obsahu tyrosinu byla zjištěna nejnižší hodnota u hodnoceného souboru včetně kontrol (tab. I).

Celkem 15 nejnižších hodnot obsahu sledovaných aminokyselin v dusíkatých látkách obilek u souboru kříženců bylo rovněž nalezeno u křížence č. 46. U křížence č. 318 byl naopak zvýšen obsah celkem 15 aminokyselin na maximální hodnotu, přičemž i obsah methioninu byl současně vysoký. Vzhledem k odrůdám 'Atlas' a 'Karát' bylo v dusíkatých látkách zjištěno zvýšení obsahu kyseliny asparagové, serinu, valinu a fenylalaninu. V sušině pak byly u uvedeného křížence zjištěny maximální hodnoty v obsahu threoninu a serinu (tab. II).

Nejmenší výrazná odlišnost v obsahu sledovaných aminokyselin byla shledána u kříženců č. 20 a č. 306. Hodnoty obsahu sledovaných aminokyselin v sušině a v bílkovině se pohybovaly v rozmezí krajních hodnot uvedených u ostatních analyzovaných materiálů.

U křížence č. 28 byly zjištěny maximální hodnoty valinu, isoleucinu, fenylalaninu a histidinu, u křížence č. 33 kyseliny glutamové, prolinu, methioninu, tyrosinu a argininu a u křížence č. 26 byly maximální hodnoty glycinu, alaninu, methioninu, leucinu a argininu v sušině vzhledem k hodnocenému souboru včetně kontrol.

V bílkovině byl u křížence č. 33 zjištěn nejvyšší obsah histidinu a lysinu, u křížence č. 26 byl prokázán nejvyšší obsah glycinu a methioninu, u křížence č. 339 pak nejvyšší obsah glycinu a tyrosinu.

Největší variabilita v obsahu sledovaných aminokyselin u hodnocených kříženců byla prokázána u methioninu (variační koeficienty = 17,61 % a 16,40 %), u tyrosinu (12,62 % a 13,79 %) a u prolinu (10,62 % a 13,34 %). V obsahu fenylalaninu a histidinu dosáhla širší variability nejnižších hodnot.

Širší variability obsahu jednotlivých aminokyselin byla vyšší v případě hodnocení obsahu aminokyselin v dusíkatých látkách než v sušině.

U křížence č. 46, u něhož bylo zjištěno u většiny sledovaných aminokyselin nejvíce nejnižších hodnot ze souboru hodnocených kříženců,

I. Obsah dusíkatých látek, aminokyselin (v mg/g sušiny) a relativní výnosy obilí — The content of crude protein, amino acids (in mg/g dry-matter) and relative yields of grains

Vzorek	N-látky (% K)	Obsah aminokyselin																Relativní výnos obilí k odrůdě	
		ASP	TRE	SER	GLU	PRO	GLY	ALA	VAL	MET	ILE	LEU	TYR	PHE	HIS	LYS	ARG	Korál (%)	Atlas (%)
Atlas	100,00	7,8	3,2	3,5	22,1	9,9	3,7	4,1	4,5	1,1	3,2	6,7	3,0	5,1	1,6	3,5	4,2	85,40	100,00
Karát	110,79	8,3	3,8	4,4	29,1	13,4	4,4	4,6	5,4	1,6	3,9	8,1	3,2	6,3	1,9	3,9	4,9	101,86	119,28
č. 306	117,50	9,4	3,9	4,6	29,2	13,2	4,7	4,9	5,6	1,5	3,9	8,4	3,2	6,3	2,0	4,2	5,1	79,63	93,24
č. 318	103,03	9,6	4,1	4,7	29,8	13,6	4,7	5,0	5,7	1,5	4,0	8,6	3,5	6,4	2,0	4,2	5,1	92,19	107,95
č. 339	110,79	8,9	3,9	4,5	27,6	12,4	4,7	4,8	5,7	1,4	3,9	8,1	2,7	6,2	1,9	4,1	5,1	81,49	95,43
č. 20	118,64	9,1	3,9	4,3	27,4	12,8	4,5	4,8	5,4	1,5	3,8	8,0	3,2	6,2	2,0	4,1	4,9	87,27	102,19
č. 26	114,10	9,7	4,0	4,4	30,1	14,3	4,8	5,1	5,8	2,0	4,0	8,8	3,6	6,8	1,9	4,2	5,3	74,02	86,68
č. 28	117,03	8,0	3,9	4,3	30,0	12,4	4,6	4,9	5,9	1,6	4,1	8,7	3,0	6,9	2,0	4,2	4,8	70,00	81,51
č. 33	136,52	9,3	3,9	4,4	30,4	14,4	4,7	4,9	5,6	2,0	3,9	8,4	3,8	6,7	1,9	4,1	5,3	95,08	111,33
č. 46	122,33	7,8	3,4	3,6	24,1	10,1	4,0	4,2	4,8	1,2	3,4	7,2	2,7	5,8	1,8	3,7	4,5	96,10	112,52
Vk		7,9	5,3	7,7	7,5	10,6	5,5	5,6	6,2	17,6	5,5	6,2	12,6	5,7	3,8	4,1	5,4		

Výnos obilí: Korál: 5,89 kg.10 m⁻²; Atlas: 5,03 kg.10 m⁻²

Obsah N-látek v sušině: Korál 11,71 %; Atlas 10,57 %

II. Obsahy aminokyselin (v mg/ 16 g N) — The content of amino acids (in mg/16 g N)

Vzorek	ASP	TRE	SER	GLU	PRO	GLY	ALA	VAL	MET	ILE	LEU	TYR	PHE	HIS	LYS	ARG
Atlas	7,4	3,0	3,3	21,0	9,4	3,5	3,8	4,2	1,1	3,0	6,4	2,7	4,8	1,5	3,3	4,0
Karát	7,1	3,2	3,7	24,8	11,4	3,7	3,9	4,6	1,3	3,3	6,9	2,8	5,3	1,6	3,3	4,2
č. 306	7,5	3,2	3,7	23,5	10,7	3,8	4,0	4,5	1,2	3,1	6,7	2,6	5,1	1,6	3,4	4,1
č. 318	8,8	3,7	4,3	27,3	12,5	4,3	4,6	5,3	1,4	3,7	7,9	3,2	5,9	1,8	3,9	4,7
č. 339	7,6	3,4	3,8	23,5	10,6	4,0	4,1	4,9	1,2	3,4	7,0	2,3	5,3	1,6	3,5	4,4
č. 20	7,2	3,1	3,4	21,9	10,2	3,6	3,9	4,3	1,2	3,0	6,4	2,6	4,9	1,6	3,3	3,9
č. 26	8,0	3,3	3,7	25,0	11,8	4,0	4,3	4,8	1,6	3,3	7,3	3,0	5,7	1,6	3,4	4,4
č. 28	6,4	3,2	3,5	24,1	10,0	3,7	3,9	4,8	1,2	3,3	7,0	2,4	5,5	1,6	3,4	3,9
č. 33	6,5	2,7	3,0	21,1	10,0	3,2	3,4	3,9	1,4	2,7	5,8	2,6	4,6	1,3	2,8	3,7
č. 46	6,0	2,6	2,8	18,7	7,8	3,1	3,2	3,7	0,9	2,6	5,6	2,1	4,5	1,4	2,9	3,4
<i>Vk</i>	12,8	11,4	13,4	11,2	13,3	11,0	11,5	11,8	16,4	11,7	11,39	13,8	9,7	9,7	10,37	10,4

bylo prokázáno zvýšení obsahu dusíkatých látek o 22,33 % ve srovnání s odrůdou 'Atlas'. U křížence č. 318 s maximálně zvýšeným obsahem jednotlivých aminokyselin (v mg na 16 g dusíku) byl zvýšen obsah dusíkatých látek jen o 3,03 %.

U kříženců s maximálně zvýšeným obsahem jednotlivých aminokyselin v sušině bylo zjištěno zvýšení obsahu dusíkatých látek ve srovnání s kontrolní odrůdou 'Atlas' v rozmezí 14,10 % až 36,52 %.

U kříženců s nejmenší výraznou odlišností v obsahu sledovaných aminokyselin (kříženci č. 306, 339 a 20) se obsah dusíkatých látek pohyboval v rozmezí 110,79 % až 118,64 % ve srovnání s kontrolou.

Nejvyšší výnosy obilek v sezóně 1985 poskytli ze souboru bezpluchých výběrů kříženci č. 33 a č. 46, u nichž byl zároveň zjištěn i nejvyšší obsah dusíkatých látek.

DISKUSE

Křížením bezpluchých vysocebílkovinných mutantů se zvýšeným obsahem některých aminokyselin s pluchatými sladovnickými ječmeny je možné získat křížence nejen se sníženým nebo zvýšeným obsahem jednotlivých aminokyselin (kříženci č. 28, 33, 26), ale i materiály s podstatně změněnými hodnotami převážné většiny sledovaných aminokyselin (kříženci č. 46 a 318). Přitom výnos bezpluchých obilek kříženců s podstatně změněným obsahem jednotlivých aminokyselin se může vyrovnat výnosu pluchaté odrůdy 'Korál', sníženému o 12 %, připadajících na hmotnost pluch (kříženci č. 33, 43 a 318).

Nejvyšší obsah lysinu v dusíkatých látkách obilek byl prokázán u málo výkonného křížence č. 306. Zatímco hodnoty variačních koeficientů vypočítané ze stanovení u souboru kříženců dosáhly u lysinu jen 4,12 % a 10,37 %, u krmivářsky významného methioninu byla zjištěna největší šíře variability ze všech stanovovaných aminokyselin (17,61 % a 16,40 %). Toto zjištění, jakož i nejnižší variabilita u fenylalaninu koresponduje s dřívějším zjištěním u sóje (Zlámal, Marek, 1981).

Kříženci vybraní z křížení shodných rodičovských komponent se mohou navzájem značně odlišovat v obsahu jednotlivých aminokyselin v sušině i v bílkovině obilek.

Protože obsah dusíkatých látek v obilkách, ale i obsah jednotlivých aminokyselin závisí do značné míry na podmínkách pěstování, je třeba získané výsledky ještě ověřit v různých pěstitelských podmínkách. Zjištěné rozdílnosti v obsahu některých aminokyselin (především u kříženců č. 46 a 318) však nasvědčují, že v generaci F₈ lze zjistit značně rozdílné hodnoty v obsahu aminokyselin u kříženců mutantů s odlišným obsahem aminokyselin vzhledem k výchozí odrůdě. Tato možnost nasvědčuje oprávněnosti předpokladu o praktické využitelnosti mutagenese při získávání materiálů s vhodnějším složením bílkovin ječné obilky.

Literatura

- MINAŘÍK, F. — MAREK, V.: Zastoupení esenciálních aminokyselin u indukovaných mutantů jarního ječmene (*Hordeum vulg.*). Rostl. Výr., 25, 1979, č. 1, 61-70.
UHLÍK, J. — BURIANOVÁ, S.: Možnost indukce mutantů ječmene s vyšším obsahem bílkovin a lysinu metylnitrozomočovinou. Sbor. VŠZ v Praze, AF, 1. sekce, 1977, s. 35-45.

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

UHLÍK, J.: Možnosti genetického a šlechtitelského využití bezpluchých bílkovinných mutantů ječmene. [Dílčí výzkumná zpráva.] Praha, Vys. Šk. zeměd. 1982, 64 s.

UHLÍK, J. — BURIANOVÁ, S.: Změny v zastoupení aminokyselin u bezpluchých vysokobílkovinných mutantů ječmene. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 19, 1983, č. 4, s. 277-284.

UHLÍK, J. — HUŠEK, Z. — BURIANOVÁ, S.: Šlechtění krmných ječmenů mutagenézí a křížením sladovnických ječmenů. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 22, 1986, č. 3, s. 195-206.

ZLÁMAL, P. — MAREK, V.: Genetické korelace esenciálních aminokyselin semen sóji. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 2, s. 89-95.

Došlo dne 24. 3. 1987

УГЛИК, Я. — МАРЕК, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага; ОСЕВА — Селекционная станция, Грубчице): Содержание аминокислот у гибридов высокобелковых мутантов с пивоваренными ячменями. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 145-150.

Скращиванием беспленчатых высокобелковых мутантов с пивоваренными ячменями можно в генерации F₈ получить достаточно плодные беспленчатые гибриды не только с повышенным содержанием азотистых веществ, но и с различным содержанием аминокислот в зерновках. У гибридов была в содержании некоторых аминокислот определена повышенная изменчивость. Максимальные значения, определенные при установлении отдельных аминокислот в сухом веществе и протеине зерновки, могут превысить значения, установленные у контроля. Понижение или повышение содержания отдельных аминокислот может одновременно касаться большего количества наблюдаемых аминокислот у отдельных мутантов. Различные значения содержания аминокислот у мутантов и у контроля указывают на возможность получения материалов для кормовых целей, у которых имеется лучшее сложение белка, при помощи мутагенеза и скрещивания исключительно проселекционированных пивоваренными ячменями.

кормовой ячмень; пивоваренный ячмень; мутация; скрещивание; белки; содержание аминокислот

UHLÍK, J. — MAREK, V. (University of Agriculture, Praha; OSEVA — Plant Breeding Station, Hrubčice): The Content of Amino Acids in the Crossbreds of High-protein Mutants with Brewing Barley. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 145-150.

By crossing naked high-protein mutants with brewing barleys, it is possible to obtain in the F₈ generation sufficiently fertile naked crossbreds not only with an increased content of crude protein, but also with different contents of amino acids in the grains. In the crossbreds, an increased range of variability was determined in the content of some amino acids. The maximum values found out during determining the single amino acids in grain dry matter and protein can exceed the values determined in the control. A decrease or an increase in the content of amino acids can concern at the same time most of the observed amino acids in individual crossbreds. Different values of the content of amino acids in crossbreds and the control point to a possibility of obtaining materials for feeding purposes, with the better composition of proteins, by means of mutagenesis and crossing of exclusively high-bred brewing barleys.

fodder barley; brewing barley; mutation; crossing; proteins; amino acid content

Adresy autorů:

RNDr. Jan Uhlík, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchbát
RNDr. Václav Marek, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Šlechtitelská stanice Hrubčice, 798 21 Bedihošť

TESTOVÁNÍ ROZDÍLŮ VE STRAVITELNOSTI A PRODUKČNÍ ÚČINNOSTI U ŠLECHTITELSKÉHO MATERIÁLU JETELOVIN

T. Komprda, B. Nedbálková, J. Kailerová, M. Smolíková, J. Rod, J. Pelikán

KOMPRDA, T. — NEDBÁLKOVÁ, B. — KAILEROVÁ, J. — SMOLÍKOVÁ, M. — ROD, J. — PELIKÁN, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko): *Testování rozdílů ve stravitelnosti a produkční účinnosti u šlechtitelského materiálu jetelovin*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 151-157.

Rozdíly ve stravitelnosti sušiny *in situ* a v produkční účinnosti mezi genotypy vojtěšky, mezi původy jetele lučního a mezi odrůdami jetele lučního na dvou lokalitách v rámci dvou úrovní ploidie a dvou sečí byly testovány metodou analýzy rozptylu. Mezi genotypy vojtěšky byly prokázány vysoce významné rozdíly ve stravitelnosti a produkční účinnosti. Významné rozdíly ve stravitelnosti byly prokázány také mezi původy jetele lučního. V rámci diploidních odrůd jetele lučního byly při nevýznamných rozdílech ve stravitelnosti nalezeny vysoce významné rozdíly v produkční účinnosti v první a druhé seči. Rozdíly ve stravitelnosti mezi tetraploidními odrůdami jetele lučního byly zjištěny pouze ve druhé seči, přičemž rozdíly v produkční účinnosti byly v obou sečích nevýznamné. Je diskutována možnost selekce jetelovin na vyšší stravitelnost, resp. produkční účinnost použitím výnosově výkonnějšího výchozího materiálu o nižším stupni prošlechtění.

stravitelnost *in situ*; produkční účinnost; selekce na kvalitu; jeteloviny

Výlučné zaměření na výnos píce se při konečném promítnutí do živočišné produkce (např. litry nadojeného mléka) ukazuje jako nedostačivé. Proto se zájem pícninářů zemědělsky vyspělých zemí obrací i na kvalitu. Kvalitou se z výživářského hlediska rozumí nutriční hodnota, což je vnitřní charakteristika rostliny, pomocí které tato rostlina více či méně vyhovuje fyziologickým potřebám organismu zvířete. Takto vyjádřená nutriční hodnota má tři složky: relativní zastoupení živin (odpovídá chemickému složení rostlinné buňky), stravitelnost těchto živin a jejich příjem. Protože stravitelnost odráží chemické složení buňky a je také indexem charakteristik příjmu, mohla by se stát vhodným kritériem při hodnocení (a zlepšování) kvality pícnin. Kromě toho je stravitelnost mírou energetické hodnoty, přičemž dostatečný přísun energie je při možnostech použití syntetických dusíkatých látek ve výživě převýkavců limitujícím článkem dosažení optimální živočišné produkce.

Téměř všechny dosavadní pokusy o selekci na vyšší stravitelnost byly provedeny u trav. Předkládaná práce ukazuje možnosti šlechtění na vyšší kvalitu i u jetelovin.

Potřebu selekce na vyšší nutriční hodnotu u pícnin uvádí např. Seoane (1981). Ve stejné publikaci je též zdůrazněna výhodnost stravitelnosti jako kvalitativního kritéria (Goplen a Knowles, 1981). U *Dactylis glomerata* byly ve stejné růstové fázi nalezeny významné rozdíly ve stravitelnosti mezi jednotlivými rostlinami (Rogers, Whitmore, 1966).

Potomstvo kříženců mezi genotypy o vyšší stravitelnosti vykazalo střední hodnotu vyšší než hlavní populace, a to s heritabilitou 0,5 (Cooper et al., 1962). Při selekci některých jižních druhů trav (*Cynodon dactylon*) na stravitelnost převýšil hektarový hmotnostní přírůstek volků konzumujících pastevním způsobem odrůdu vyšlechtěnou na vyšší stravitelnost hmotnostní přírůstek kontrolní skupiny až o 50 % (Burton, 1972). Při sledování stravitelnosti organické hmoty *in vitro* u *Lolium perenne* byly nalezeny významné rozdíly mezi populacemi i mezi jednotlivými genotypy, přičemž nevýznamný koeficient korelace při stanovení regrese potomstva na průměr rodičů po provedeném párovém křížení naznačuje nepřítomnost aditivní genetické odchylky (Harrison et al., 1984). Použitím metody chemické frakcionace buňky u *Panicum virgatum* bylo zjištěno, že při selekci na vyšší stravitelnost sušiny došlo ke zlepšení dané charakteristiky díky poklesu složek buněčné stěny (Vogel et al., 1984). Přehled laboratorních postupů a krmných a pastevních pokusů pro hodnocení stravitelnosti (a příjmu) pro využití v programech šlechtění pícnin uvádí Coleman (1983). Selekcí na stravitelnost sušiny *in vitro* a její vztah k anatomickým charakteristikám u *Bromus racemosus* hodnotili Ehle a Casler (1985). Rozdíly ve stravitelnosti mezi varietami *Dactylis glomerata* testovali Evans a Potter (1984). Při testování některých kvalitativních selekčních kritérií u pícnin uvádějí Jadas-Hecart et al. (1969), že stravitelnost není v korelaci s chutností. Selekcí linií vojtěšky na nízkou a vysokou počáteční rychlost trávení v bachoru se zabývali Kudo et al. (1985). Hodnocení stravitelnosti *in vitro* a příjmu ovcemi linií *Cenchrus ciliaris* vyšlechtěných na stravitelnost *in vitro* podávají Minson a Bray (1985). Hodnocení stravitelnosti pomocí celulolytických enzymů je možné použít pro selekci na stravitelnost (rychlost rozkladu mezofylové buněčné stěny) u *Trifolium pratense* a pro odlišení leguminóz způsobujících a nezpůsobujících nadýmavost, jak uvádějí Sant a Wilson (1982).

MATERIÁL A METODY

Materiál

a) Vojtěška (*Medicago sativa* L.), genotypy. Po zkoušce výkonu potomstva po selfingu byla v roce 1979 část materiálu překlonována a v roce 1981 provedena zkouška výkonu po selfingu, z níž bylo vybráno 116 klonů, 11 potomků od 27 matek. Z nich bylo v roce 1982 náhodně vybráno 61 genotypů v celkovém počtu 184 rostlin pro hodnocení stravitelnosti a produkční účinnosti. Hodnocen byl materiál z první seče.

b) Jetel luční (*Trifolium pratense*), původy: ze semenného materiálu ŠS Slavice bylo vybráno pět diploidních původů, u nichž jako mateřské rostliny byly použity následující odrůdy, resp. novošlechtění: 'Jičínský', 'Třebíčský', nšl. Jičínský a ve dvou případech 'Renova'. Pro hodnocení stravitelnosti a produkční účinnosti byly vybrány rostliny výnosově převyšující 400 g čerstvé hmoty na trs. Celkem bylo hodnoceno 125 rodin v rámci daných pěti původů z první seče sklizené v roce 1982.

c) Jetel luční (*Trifolium pratense*), odrůdy: hodnoceno bylo 18 diploidních ('Start', 'Ch-1', nšl. SE3, 'Collum', 'Krano', 'Olvi', 'Palma', 'Jokioinen', 'Tammisto', 'Venla', 'Robina', 'Altesvede', 'Dollard', 'Graslands turoa', 'Select-1', 'Transilvania', 'Florex', 'Florie') a 10 tetraploidních ('Tetramonarch', 'Kvarta', 'DO-ST-1', 'Toma', 'Tepa 4N', 'Teroba', 'Grasslands powera', 'Napoca tetra', 'Sarz', 'Triton') odrůd, resp. novošlechtění ze dvou lokalit (Domoradice, Slavice) sklizených v roce 1983 (první užitkový rok). Testována byla odděleně první a druhá seč.

Metody

a) Stanovení stravitelnosti *in situ* (*in sacco*, nylon bags) a způsob výpočtu produkční účinnosti z hodnot stravitelnosti použitím měnící se účinnosti konverze metabolizovatelné energie (ME) na tvorbu mléka podle koncentrace ME popsali Komprda et al. (1988).

b) Výsledky byly zpracovány metodou analýzy rozptylu (Rod a Vondráček, 1975) použitím jednoduchého modelu analýzy rozptylu při testování rozdílů mezi genotypy vojtěšky, resp. původy jetele lučního. Variabilita mezi odrůdami jetele lučního v rámci dvou úrovní ploidie a mezi dvěma lokalitami byla testována použitím modelu dvojného vyváženého třídění s jedním pozorováním v podtřídě.

VÝSLEDKY

Testování rozdílů mezi genotypy vojtěšky ve stravitelnosti a produkční účinnosti je uvedeno v tab. I. Zde je uveden též podíl mezigenotypové a intragenotypové variability na základě odhadu komponent rozptylu pro oba testované ukazatele.

Variabilita mezi pěti původy jetele lučního testovaná pomocí jednoduchého modelu analýzy rozptylu je zhodnocena v tab. II opět pro stravitelnost a produkční účinnost. Pomocí odhadu komponent rozptylu byl stejně jako u vojtěšky učiněn pokus odhadnout podíl variability mezi původy a v rámci jednotlivých původů. Odhady komponent rozptylu jsou však uvedeny pouze pro stravitelnost, protože rozdíly mezi původy v produkční účinnosti jsou statisticky nevýznamné. Rozdíly mezi odrůdami jetele lučního a mezi dvěma lokalitami (Domoradice, Slavice) byly testovány vždy v rámci dané ploidie a zvláště pro každou ze dvou sečí. Výsledky jsou uvedeny v tab. III pro diploidní odrůdy a v tab. IV pro odrůdy tetraploidní.

DISKUSE

Různorodost použitého souboru materiálů (vojtěška — genotypy, jetele luční — jednak původy, jednak odrůdy) umožnila srovnání variability ve sledovaných parametrech nejen mezi vojtěškou a jetelem, ale také srovnání materiálů v různém stupni prošlechtěnosti. Z výsledků (tab. I) plyne, že rozdíly ve stravitelnosti jsou v uvedeném souboru genotypů vojtěšky vysoce významné. Toto zjištění je zatím možné srovnat pouze s údaji uváděnými pro trávy (Rogers, Whitmore, 1966; Harrison et al., 1984). Uvedené výsledky jednak naznačují možnosti selekce na vyšší stravitelnost i u jetelovin a za druhé je z nich možné usuzovat, že použitá metoda hodnocení stravitelnosti (*in situ*) je dostatečně citlivá, aby ji bylo možné k daným účelům použít. Výsledky jsou ovšem poněkud ovlivněny faktem, že téměř polovinu celkové variability je nutno přičíst na vrub rozdílům uvnitř daného genotypu (tab. I). Tento údaj však nelze v žádném případě zobecňovat. Poměrně vysoká variabilita uvnitř genotypu platí pouze pro uvedený soubor a lze ji vysvětlit např. odlišnými růstovými podmínkami jednotlivých rostlin v rámci daného genotypu. Také pro ukazatel produkční účinnosti byly v rámci testovaných genotypů vojtěšky nalezeny vysoce významné rozdíly (tab. I).

Ze známého negativního vztahu mezi výnosem a kvalitou (potvrzeného v této práci výpočtem korelačního koeficientu mezi výnosem sušiny vojtěšky a její stravitelností *in situ* $r = -0,207^{**}$) plyne výhodnost zavedení kritéria produkční účinnosti. Z použitého modelu výpočtu produkční účinnosti (Komprda et al., 1988) lze vyvodit, že pokusy o selekci na zvýšení kvality by neměly valného významu při použití genotypů dosahujících nízkého výnosu sušiny z jednotky plochy. Naopak,

I. Analýza rozptylu genotypů vojtěšky ve stravitelnosti a produkční účinnosti — Analysis of variance of lucerne genotypes in digestibility and production effectiveness

Zdroj variability	Stravitelnost		Produkční účinnost	
	mezi třídami	uvnitř tříd	mezi třídami	uvnitř tříd
Počet stupňů volnosti	60	123	60	123
<i>F</i> -test	4,49 ⁺⁺		4,15 ⁺⁺	
Odhad komponent rozptylu	17,08	14,76	55,31	53,03
Procento variability	53,65	46,36	51,01	48,95

II. Analýza rozptylu původů jetele lučního ve stravitelnosti a produkční účinnosti — Analysis of variance of the origins of red clover digestibility and production effectiveness

Zdroj variability	Stravitelnost		Produkční účinnost	
	mezi třídami	uvnitř tříd	mezi třídami	uvnitř tříd
Počet stupňů volnosti	4	120	4	120
<i>F</i> -test	3,30 ⁺		2,37	
Odhad komponent rozptylu	1,48	15,51		
Procento variability	8,7	91,3		

III. Analýza rozptylu diploidních odrůd jetele lučního ve stravitelnosti a produkční účinnosti — Analysis of variance of the diploid varieties of red clover in digestibility and production effectiveness

Zdroj variability	Stravitelnost			Produkční účinnost		
	odrůdy	místa	technická chyba	odrůdy	místa	technická chyba
Počet stupňů volnosti	17	1	17	17	1	17
1. seč <i>F</i> -test	1,32	11,97 ⁺⁺		3,55 ⁺⁺	367,63 ⁺⁺	
2. seč <i>F</i> -test	0,80	9,13 ⁺⁺		4,74 ⁺⁺	75,36 ⁺⁺	

IV. Analýza rozptylu tetraploidních odrůd jetele lučního ve stravitelnosti a produkční účinnosti — Analysis of variance of the tetraploid varieties of red clover in digestibility and production effectiveness

Zdroj variability	Stravitelnost			Produkční účinnost		
	odrůdy	místa	technická chyba	odrůdy	místa	technická chyba
Počet stupňů volnosti	9	1	9	9	1	9
1. seč <i>F</i> -test	1,14	2,69		1,64	72,92	
2. seč <i>F</i> -test	3,37 ⁺⁺	0,09		2,25	5,45 ⁺	

Čím výnosově výkonnější rostliny budou použity, tím efektivnější bude výsledek selekce na stravitelnost při konečném promítnutí do produkční účinnosti. Výnosová složka tedy participuje v hodnotě produkční účinnosti poněkud více, než lze usuzovat z výsledků, které uvedli Opichal et al. (1983).

Při testování variability původů jetele lučního (tab. II) byly opět zjištěny statisticky významné rozdíly v parametru stravitelnosti. Možnost použití metody hodnocení stravitelnosti *in situ* při analýze variability šlechtitelského materiálu z hlediska kvality, a to i při testování menšího souboru vzorků tím byla opět prokázána. Co se týče odhadu komponent rozptylu (tab. II), připadá na rozdíly mezi třídami (původy) pouze necelých 9 % celkové variability, což je i částečně způsobeno samotným založením pokusu (poměrně nízký počet tříd a v rámci tříd relativně vysoký počet pozorování). Na rozdíl od vojtěšky jsou rozdíly mezi původy jetele lučního v produkční účinnosti statisticky nevýznamné (tab. II).

Při hodnocení diploidních odrůd jetele lučního z Domoradic a Slavic z hlediska stravitelnosti byly nalezeny vysoce významné rozdíly mezi lokalitami, a to u obou sečí. V žádné ze sečí však nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi odrůdami (tab. III). V rámci tetraploidních odrůd byly statisticky významné rozdíly mezi odrůdami ve stravitelnosti nalezeny pouze ve druhé seči (tab. IV). Pokud jde o produkční účinnost, u diploidních odrůd jsou rozdíly jak mezi odrůdami, tak mezi oběma lokalitami vysoce významné (tab. III), a to v obou sečích. Naopak u tetraploidních odrůd byly statisticky významné rozdíly nalezeny pouze mezi lokalitami ve druhé seči. Fakt, že nebyly nalezeny rozdíly v produkční účinnosti mezi tetraploidními odrůdami ve druhé seči (tab. IV), když rozdíly ve stravitelnosti jsou významné a ve výnosu sušiny (v tabulce není uvedeno) dokonce vysoce významné, je možné vysvětlit výše diskutovanou skutečností, že vysoce stravitelné rostliny mají relativně nižší výnos sušiny a naopak. Protože produkční účinnost je superpozicí obou těchto ukazatelů (stravitelnost, výnos) může vyjádřením této charakteristiky dojít ke smazání rozdílů mezi testovanými vzorky. Nižší variabilita ve stravitelnosti u vzorků jetele lučního ve srovnání s vojtěškou může mít několik příčin. V první řadě se jedná o soubory s různou genetickou šíří. V případě vojtěšky, kde byly hodnoceny jednotlivé genotypy, byly zjištěny ve stravitelnosti vysoce významné rozdíly. U jetele lučního, u souboru označeného jako Původy (vznikly z křížení mateřských rostlin s několika otcí), byly v tomto znaku zjištěny rozdíly významné, kdežto u odrůd jetele lučního, což jsou populace geneticky daleko širší než Původy, byly rozdíly ve stravitelnosti u tří případů ze čtyř nevýznamné. Nasvědčuje to tedy tomu, že hodnota stravitelnosti je ovlivněna genetickou šíří testovaných souborů. Čím je genetický základ testovaných souborů širší, tím jsou rozdíly ve stravitelnosti menší. Kromě toho může být nižší variabilita hodnocených kvalitativních znaků u jetele způsobena odlišnostmi v morfologické stavbě mezi vojtěškou a jetelem, např. v odlišném poměru lodyh a listů ve srovnatelné růstové fázi. Je známo, že listy jsou vzhledem k lodyhám stravitelnější, což je způsobeno vyšším obsahem hrubé vlákniny v lodyhách. Zvláště přítomnost ligninu, který je znám jako inertní vůči enzymatickému ataku bachorových mikroorganismů a navíc snižuje i stravitelnost potenciálně stravitelných polysacharidů (celulóza, hemicelulóza), s kterými vytváří vazebný komplex, působí velmi negativně na kvalitu.

Literatura

- BURTON, J. W.: Crop Sci., 12, 1972, s. 125 — cit. GOPLEN, B. P. — KNOWLES, R. P.: Practical aspects of breeding. In: Proc. Nat. Forage Symp., Ottawa, Canada, 1981, s. 112-117.
- COLEMAN, S. W.: Forage quality assessment: important factors for plant breeders to consider. In: Proc. 39th South. Past. Forage Crop Improv. Conf., May 23-26, 1983, Oklahoma City, Oklahoma, USA — New Orleans, USA, ARS (Southern Region), USDA (1983), s. 71-84.
- COOPER, J. P. — TILLEY, J. M. A. — RAYMOND, W. T. — TERRY, R. A.: Selection for digestibility in herbaceous grasses. Nature, 195, 1962, s. 1276-7.
- EHLKE, N. J. — CASLER, M. D.: Anatomical characteristics of Smooth Bromegrass clones selected for *in vitro* dry matter digestibility. Crop Sci., 25, 1985, s. 513-517.
- EVANS, E. M. — POTTER, J. F.: The reproducibility of *in vivo* estimates of digestibility and voluntary digestible organic matter intake of grass varieties by sheep. Grass Forage Sci., 39, 1984, s. 101-109.
- GOPLEN, B. P. — KNOWLES, R. P.: Practical aspects of breeding. In: Proc. Nat. Forage Symp., Ottawa, Canada, 1981, s. 112-117.
- HARRISON, A. M. — PIKE, A. — PUTWAIN, P. D. — MCNEILLY, T.: Variation in digestibility in nine populations of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and its genetic basis. Euphytica, 33, 1984, s. 497-506.
- JADAS-HECART, J. — GILLET, M. — MOUSSET, C.: Some selection criteria for quality in tall fescue and cocksfoot. In: EUCARPIA, Fodder Crops Sect. Aberystwyth, Welsh Pl. Breed. St., 1969, s. 1-7.
- KOMPRDA, T. — NEDBÁLKOVÁ, B. — ROD, J.: Vyjádření obsahu produkční energie pícnin pomocí stravitelnosti *in situ* a systému metabolizovatelné energie. Živoč. Vyr., 33, 1988, č. 1, s. 87-94.
- KUDO, H. — CHENG, K. J. — HANNA, M. R. — HOWARTH, R. E. — GOPLEN, B. P. — COSTERTON, J. W.: Ruminant digestion of alfalfa strains selected for slow and fast initial rates of digestion. Canad. J. Anim. Sci., 65, 1985, s. 157-161.
- MINSON, D. J. — BRAY, R. A.: *In vivo* digestibility and voluntary intake by sheep of five lines of *Cenchrus ciliaris* selected on the basis of *in vitro* digestibility. Austral. J. exp. Agric., 25, 1985, s. 306-315.
- OPICHAL, M. — NEDBÁLKOVÁ, B. — PELIKÁN, J. — ROD, J.: Hodnocení stravitelnosti a produkční účinnosti vojtek v závislosti na jejím vývoji. In: Sbør. věd. Pr. Výzk. Šlecht. Úst. pícnin. Troubsko, 1983, s. 149-156.
- ROD, J. — VONDRAČEK, J.: Polní pokusnictví. Praha, SZN 1975.
- ROGERS, H. H. — WHITMORE, E. T.: J. Brit. Grassl. Soc., 21, 1966, s. 150 — cit. GOPLEN, B. P. — KNOWLES, R. P.: Practical aspects of breeding. In: Proc. Nat. Forage Symp., Canada, Ottawa 1981, s. 112-117.
- SANT, F. I. — WILSON, D.: Use of a cellulolytic enzyme digestion technique to distinguish bloat-causing from non-bloat-causing legumes and to select for speed of mesophyll cell-wall disintegration in red clover (*Trifolium pratense* L.). J. Agric. Sci., 98, 1982, s. 99-107.
- SEOANE, J. R.: Quality and utilization of forage crops by ruminants. In: Proc. Nat. Forage Symp., Canada, Ottawa 1981, s. 98-112.
- VOGEL, E. P. — BRITTON, R. — GORZ, H. J. — HASKINS, F. A.: *In vitro* and *in vivo* analyses of Switchgrass strains selected for high and low *in vitro* dry matter digestibility. Crop Sci., 24, 1984, s. 977-980.

Došlo dne 19. 3. 1987

КОМПРДА, Т. — НЕДБАЛКОВА, Б. — КАИЛЕРОВА, Я. — СМОЛИКОВА, М. — РОД, Я. — ПЕЛИКАН, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт кормоводства, Трубско): Аттестация различий в переваримости и продуктивности селекционного материала клеверных культур. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2): 151-157.

Разницы в переваримости сухого вещества *in situ* и в продуктивной эффективности между генотипами люцерны, между происхождением клевера лугового и между сортами клевера лугового на двух местонахождениях в рамках двух уровней полиплоидии и двух укусов, были аттестированы методом анализа дисперсии. Между генотипами люцерны были доказаны высоко значимые различия в переваримости и продуктивной эффективности. Значимые различия в переваримости были доказаны также между происхождением клевера лугового. В рамках диплоидных сортов клевера лугового

были при невыразительных различиях в переваримости найдены высоко значимые различия в продуктивной эффективности во время первого и второго укоса. Различия в переваримости между тетраплоидными сортами клевера лугового были установлены только во время второго укоса, причем различия в продуктивной эффективности были в случае обоих укосов незначимыми. Дискутируют возможность селекции клеверных культур на более высокую переваримость, т. е. продуктивную эффективность, использованием по урожайности более производительного исходного материала с более низкой степенью выравненности селекционных источников.

переваримость *in situ*; продуктивная эффективность; селекция на качество; клеверные культуры

KOMPRDA, T. — NEDBÁLKOVÁ, B. — KAILEROVÁ, J. — SMOLÍKOVÁ, M. — ROD, J. — PELIKÁN, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Fodder Crop Growing, Troubsko): *Testing the Differences in Digestibility and Productivity of the Breeding Material of Clover Crops*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 151-157.

Differences in dry matter digestibility *in situ* and in production effectiveness between the genotypes of lucerne, between the origins of red clover, and between the varieties of red clover at two sites with two levels of ploidy and two cuts were tested by an analysis of variance. Highly significant differences between lucerne genotypes were found in digestibility and production effectiveness. Significant differences in digestibility were also recorded between the origins of red clover. Within the diploid varieties of red clover, highly significant differences were found in productivity at the first and second cut, in addition to the low differences in digestibility. Differences in digestibility between the tetraploid varieties of red clover were demonstrated only at the second cut, the differences in productivity being insignificant at both cuts. We discuss a possibility of selecting clover crops for higher digestibility, or higher production effectiveness, on the basis of higher-yielding initial materials in earlier stages of breeding.

digestibility *in situ*; production effectiveness; selection for quality; clover crops

KOMPRDA, T. — NEDBÁLKOVÁ, B. — KAILEROVÁ, J. — SMOLÍKOVÁ, M. — ROD, J. — PELIKÁN, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzenbau, Troubsko): *Testen der Unterschiede in der Verdaulichkeit und der Produktionswirksamkeit beim Züchtungsmaterial von Kleearten*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 151-157.

Die Unterschiede in der Verdaulichkeit der Trockensubstanz *in situ* und in der Produktionswirksamkeit zwischen den Luzernegenotypen, den Wiesenkleesorten und den Wiesenkleevorgängern auf zwei Lokalitäten im Rahmen zweier Ploidie-Niveaus und zweier Schnitte wurden mit Hilfe der Varianzanalyse getestet. Zwischen den Luzernegenotypen wurde hochsignifikante Unterschiede in der Verdaulichkeit und der Produktionswirksamkeit festgestellt. Bedeutende Unterschiede in der Verdaulichkeit wurden auch zwischen den Wiesenkleevorgängern nachgewiesen. Im Rahmen der diploiden Wiesenkleesorten wurden bei nur unbedeutenden Unterschieden in der Verdaulichkeit hochsignifikante Unterschiede in der Produktionswirksamkeit sowohl im ersten als auch im zweiten Schnitt ermittelt. Unterschiede in der Verdaulichkeit zwischen den tetraploiden Wiesenkleesorten konnten nur im zweiten Schnitt nachgewiesen werden, diejenigen in der Produktionswirksamkeit waren in den bei den Schnitten nur unbedeutend. Diskutiert wird die Möglichkeit der Selektion der Kleearten auf eine höhere Verdaulichkeit bzw. auf eine höhere Produktionswirksamkeit durch Einsatz eines ertragsstärkeren Ausgangsmaterials mit niedrigerer Durchzüchtungsstufe.

Verdaulichkeit *in situ*; Produktionswirksamkeit; Qualitätsselektion; Kleearten

Adresa autorů:

Ing. Tomáš Komprda, RNDr. Božena Nedbálková, CSc., RNDr. Jana KailEROVÁ, CSc., RNDr. Marta Smolíková, doc. ing. Jan Rod, DrSc., ing. Jan Pelikán, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko

III. MEZINÁRODNÍ SYMPOZIUM O BIOCHEMICKÉ IDENTIFIKACI ODRŮD

Ve dnech 1. až 8. září 1987 se uskutečnilo v Leningradě III. mezinárodní sympozium o biochemické identifikaci odrůd. Pracovní tematika sympozia se soustřeďovala především na metody analýzy zásobních bílkovin, enzymových bílkovin a imunochemické metody identifikace odrůd.

Účastníci sympozia byli seznámeni s prvními standardními metodikami ISTA, tj. s elektroforézou prolaminů pšenice a ječmene v PAAGE, které budou zařazeny do Mezinárodních pravidel semenářské kontroly (P. I. C o o c k). Kromě standardní metody PAAGE bylo referováno o automatizaci expresní elektroforézy prolaminů a globulinů obilovin v supertenkých vrstvách polyakrylamidového gelu (VTL-PAAGE), umožňující zkrátit dobu elektroforézy z běžných 14 hodin na 30 minut (I. A l t o s a r).

Ve srovnání s elektroforézou zásobních bílkovin byla prokázána značná přednost kapalinové chromatografie (RP-HPCL) vyznačující se vyšší rozlišovací schopností, možností standardizace získaných údajů a automatizace samotné analýzy (J. P. S m i t h).

Byly demonstrovány výhody gradientové SDS-PAAGE, uskutečněné ve vertikální soustavě a v tzv. Phast System TH firmy Pharmacia. Phast System umožňuje rychlou identifikaci odrůd poměrně při nízké jakosti rozdělení zásobních bílkovin během až 20 minut (B. M a r c h y l o, V. J. M e l l i c h).

Genetickou informaci vyššího řádu, a tím i vyšší rozlišovací schopnost prokázala metoda dvourozměrné elektroforézy, zahrnující různé jednorozměrové analýzy (IEF/SDS-PAAGE, IEF/PAAGE) při pH 3,1, či pH 3,1/pH 9,2 (D. I. L a f i a n d r a). Rovněž metoda izoelektrické fokuse (IEF) demonstrovala ve srovnání s metodou PAAGE v kyselém pufru při pH 3,1 vyšší rozlišovací schopnost (V. V. S i d o r o v a, G. I. T i m o f e j e v, D. I. I v a n o v a, U. B i c k e l m a n n, N. L e i s t).

Další referáty se zabývaly zkrácením celkové doby elektroforézy a doby intenzifikace odrůdy pomocí metody automatizovaného hodnocení elektroforetických spekter. Odrůdovou specifičnost, identitu, či stupně homologie a s dalšími odrůdami zjišťuje počítač porovnáním údajů elektroforézy bílkovinného markeru hodnocené odrůdy se základním fondem elektroforeogramů, uložených v paměti počítače (H. D. S a p i r s t e i n, W. B u s h u k).

K získání vyšších rozlišovacích schopností při identifikaci odrůd ječmene a pšenice s totožným, či blízkým spektrem hodnocené bílkoviny se ukázalo výhodným použití paralelní analýzy dalšího bílkovinného markeru (A. A. P o m o r c e v et al.; J. Č e r n ý et al.).

Nadějnou metodou identifikace odrůd luskovin, slunečnice, cukrovky, rajčat a dalších dvouděložných plodin se ukázala PAAGE globulinů. Předpokladem exaktnosti této metody je očištění globulinů. Očištěné globuliny se vyznačují vyšším polymorfismem, než většina enzymů, používaných pro identifikaci odrůd uvedených plodin (I. P. G a v r i l j u k).

Zájem účastníků na sebe soustředil referát o identifikaci odrůd pšenice pomocí tzv. strojního vidění a navazující automatizovaná morfometrie zrna (S. R. D r a p e r). Vypracovaná metoda analýzy videozáznamů zrna je značně expeditivní a objektivní. Její využití se předpokládá zejména při registraci odrůd a v kontrole jakosti merkantilních partií obilovin.

Sympozium věnovalo značnou pozornost identifikaci odrůd analýzou enzymů a inhibitorů enzymů, doplňující u pšenice metody elektroforézy zásobních bílkovin (R. M. D. K o e b n e r, A. V. K o n a r e v, R. M. G j u l m e t o v a, I. P. V o d e n i č a r o v a).

Ing. J. Č e r n ý CSc.

MOŽNOSTI ZVÝŠENIA OBSAHU DUSÍKATÝCH LÁTOK V ZRNE KUKURICE GENETICKOU CESTOU

Š. Hraška, H. Zeleke

HRAŠKA, Š. — ZELEKE, H. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Možnosti zvýšenia obsahu dusíkatých látok v zrne kukurice genetickou cestou*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 159-166.

Na základe chemických a úrodotvorných analýz 15 línii kukurice a ich hybridov v roku kríženia a v F₁ generácii sme zistili, že zvýšenie obsahu dusíkatých látok v zrne kukurice možno zabezpečiť už v roku kríženia, ak bol ako materský komponent použitý biologický materiál s vyšším obsahom bielkovín v dôsledku jeho výraznejšieho podielu na triploidnom endosperme. Vysokú úrodu dusíkatých látok v zrne F₁ generácie možno ďalej zabezpečiť krížením línii s vysokým obsahom dusíkatých látok a nižšou úrodou zrna a naopak.

Zea mays L.; proteín; genetická analýza

Snaha o zvýšenie obsahu bielkovín v zrne kukurice šľachtiteľskou cestou má svoje opodstatnenie, pretože z celkovej produkcie bielkovín je 60 až 70 % rastlinného pôvodu. Kukuričné zrno obsahuje 9 až 11 % bielkovín, avšak s vysokým podielom neplnohodnotnej bielkovinovej frakcie najmä zeínu, vzhľadom na nízky obsah esenciálnych aminokyselín, hlavne lyzínu a tryptofánu.

Z toho dôvodu sa môže tento typ kukurice využívať len pri kŕmení polygastrických zvierat, pretože mikroflóra v ich žalúdku je schopná syntetizovať esenciálne aminokyseliny, najmä lyzín, i z tejto neplnohodnotnej bielkoviny.

Vedeckí pracovníci Illinoiskej šľachtiteľskej stanice v priebehu 70. rokov vyšľachtili vysokobielkovinovú populáciu IHP (Illinois Hig Protein) o obsahu 26 % bielkovín v zrne a nízkobielkovinovú populáciu ILP (Illinois Low Protein) o obsahu 4,4 % bielkovín v zrne.

Prevratnú zmenu v chemickom zložení zrna kukurice priniesol objav biochemických mutantov opaque-2 (Mertz et al., 1964) a floury-2 (Nelson et al., 1965). Gény *opaque-2* a *floury-2* v homozygótnom recesívnom stave majú schopnosť blokovať syntézu zeínu, čo kompenzuje zvýšenou syntézou lyzínu a tryptofánu. Týmto objavom sa naskytla možnosť využiť kukuricu ako bielkovinový zdroj vo výkrme monogastrických zvierat a vo výžive ľudí, hlavne v rozvojových krajinách, kde sú obilniny základným článkom ľudskej výživy.

Vzhľadom na to, že zásobné bielkoviny sa hromadia predovšetkým v endosperme, ktorý má triploidný charakter, predpokladáme, že materský komponent pri hybridizácii už v roku kríženia bude mať vplyv na obsah dusíkatých látok a ich kvalitu v endosperme. Vychádzame z toho,

že mnohí autori (Javorek et al., 1980; Jugenheimer, 1976; Pollmer et al., 1979 a ďalší) zistili výrazný vplyv materského partnera na obsah a kvalitu bielkovín.

Obsah a kvalitu bielkovín ovplyvňuje aj ich korelačný vzťah k úrode. Nepriaznivý vplyv vysokého obsahu bielkovín na úrodu zrna pozorovali Ključko, Maksak (1969), Jugenheimer (1976) a ďalší. Pollmer et al. (1978) zistili pozitívnu a aj negatívnu koreláciu medzi obsahom bielkovín a úrodou bielkovín. Obsah bielkovín určuje aj dĺžka vegetačnej doby. Maggiore et al. (1980) zistili vysoký obsah bielkovín pri skorých hybridoch.

Cieľom práce bolo zistiť možnosť využitia hybridov už v roku kríženia pre zvýšenie obsahu dusíkatých látok predovšetkým v rozvojových krajinách, kde pestovanie F_1 hybridov je ešte nerealizovateľné a ďalej nájsť hybridy F_1 nielen s vysokou úrodou, ale aj obsahom dusíkatých látok.

MATERIÁL A METÓDA

V roku 1978 sme uskutočnili dialelické kríženie nasledovných línií: Early 7+, Tva 200 HP+, P₂₇₀ Barilles+, Hymador 222+, P₂₆₃-213+, Tva 10870, F 115. V roku 1981 sme pokračovali v dialelickom krížení týchto línií: Tva 1657/80+, Tva 1647/80+, Tva 1053-1+, Tva 1093-1+, Tva 1731/80+, Ky 32 P₂ 7133, RJ 37, RG 4 (línie označené znamienkom +, mali vyšší obsah bielkovín). Kríženie, chemické analýzy a pestovanie F_1 sa uskutočnilo vo Výskumnom ústave kukurice v Trnave. Pokusy boli založené metódou náhodne rozmiestnených pokusných členov pri 480 kg č. ž. na 1 hektár.

Obsah bielkovín samoopelovaných línií, hybridov v roku kríženia a v F_1 sme uskutočnili na automatickom analyzátore dusíka Microrapid N vo Výskumnom ústave kukurice v Trnave. Úrodu dusíkatých látok sme stanovili násobkom úrody zrna a obsahu dusíkatých látok.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

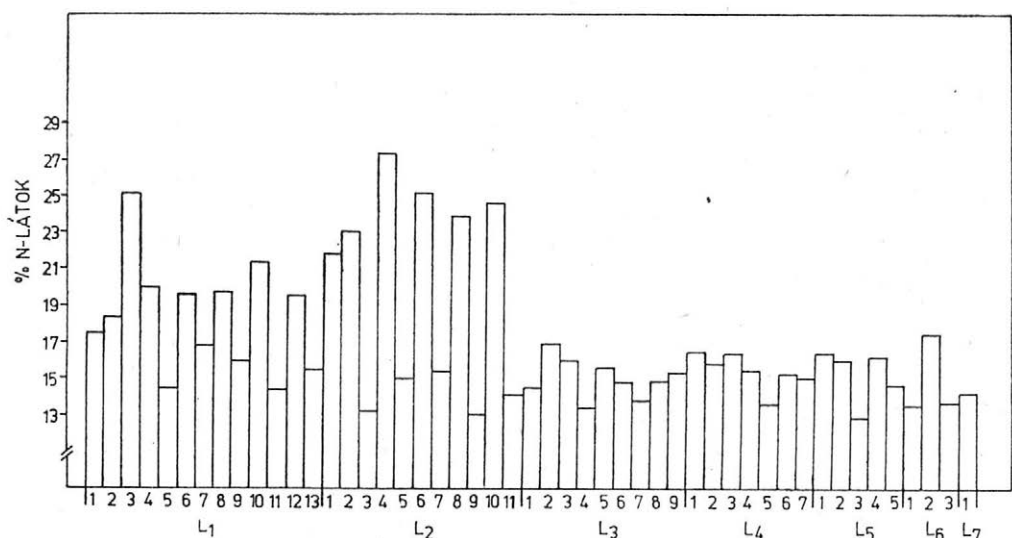
Na obr. 1 vidieť recipročné rozdiely v obsahu dusíkatých látok v zrne hybridov v roku kríženia. Výrazné zvýšenie obsahu dusíkatých látok sa prejavuje v hybridoch, kde ako materská línia bola použitá línia Tva 200 HP. Je to najmä v hybride (Tva 200 HP × Early 7), (Tva 200 HP × P₂₇₀ Barilles), (Tva 200 HP × Hymador 222), (Tva 200 HP × P₂₆₃-213), (Tva 200 HP × Tva 10870) a (Tva 200 HP × F 115).

Obdobná situácia vznikla aj po krížení v roku 1981 (obr. 2), kedy najmä u krížencov, kde boli línie Tva 1657/80 a Tva 1731/80 použité ako materské komponenty, sa prejavil v roku kríženia zvýšený obsah dusíkatých látok v zrne. Vyšším obsahom dusíkatých látok sa vyznačuje najmä hybrid (Tva 1657/80 × Tva 1647/80), (Tva 1657/80 × Ky 32 P₂ 7133), (Tva 1657/80 × RG 4), (Tva 1731/80 × Tva 1053-1), (Tva 1731/80 × Tva 1093-1) a (Tva 1731/80 × RG 4).

O významnom zastúpení bielkovín zrna v endosperme písali vo svojich prácach Vasal (1974), Vasal et al. (1979, 1980). Približne 80 % zásobných bielkovín zrna kukurice sa tvorí v triploidnom endosperme a 20 % v zárodokku ako aj v ostatných častiach zrna, najmä v aleurónovej vrstve. Javorek et al. (1980) pri sledovaní smeru kríženia na obsah bielkovín zistili aj výrazný vplyv materského komponenta. K podobným záverom dospol aj Jugenheimer (1976).

Vzhľadom k tomu, že materský komponent pri hybridizácii vnáša do endospermu diploidný počet chromozómov a otcovský partner diploidný počet, pri predpoklade aditívneho pôsobenia polygénov pri hromadení zásobných bielkovín (Pollmer et al., 1978), by sa materská línia s vyšším obsahom bielkovín mala prejavovať už v roku kríženia v obsahu dusíkatých látok hybridu. Naše výsledky tento predpoklad potvrdzujú. Praktický význam tohoto zistenia vidíme v tom, že pre hybridizáciu je možné použiť odrody, ktoré vhodnou kombináciou v roku kríženia poskytnú vyšší obsah bielkovín. Pri takomto postupe odpadá nutnosť tvorby a pestovania línií, ktoré poskytujú nižšiu úrodu ako odrody. Takéto priame použitie tohoto zistenia bolo pripravované pre Etiópiu.

Z hľadiska produkcie dusíkatých látok v zrne je významný obsah dusíkatých látok, úroda zrna a úroda dusíkatých látok hybridov F₁. Pri



1. Percentuálny obsah dusíkatých látok v zrne línií (1978) a hybridov v roku kríženia — The percent content of crude protein in the grain of the lines (1978) and hybrids of maize in the year of crossing

L₁-Early 7

1-L₁, 2-L₁xL₂, 3-L₂xL₁, 4-L₁xL₃, 5-L₃xL₁, 6-L₁xL₄, 7-L₄xL₁, 8-L₁xL₅, 9-L₅xL₁, 10-L₁xL₆, 11-L₆xL₁, 12-L₁xL₇, 13-L₇xL₁

L₂-Tva 200 HP

1-L₂, 2-L₂xL₃, 3-L₃xL₂, 4-L₂xL₄, 5-L₄xL₂, 6-L₂xL₅, 7-L₅xL₂, 8-L₂xL₆, 9-L₆xL₂, 10-L₂xL₇, 11-L₇xL₂

L₃-P270 Barilles

1-L₃, 2-L₃xL₄, 3-L₄xL₃, 4-L₃xL₅, 5-L₅xL₃, 6-L₃xL₆, 7-L₆xL₃, 8-L₃xL₇, 9-L₇xL₃

L₄-Hymador 222

1-L₄, 2-L₄xL₅, 3-L₅xL₄, 4-L₄xL₆, 5-L₆xL₄, 6-L₄xL₇, 7-L₇xL₄

L₅P263-213

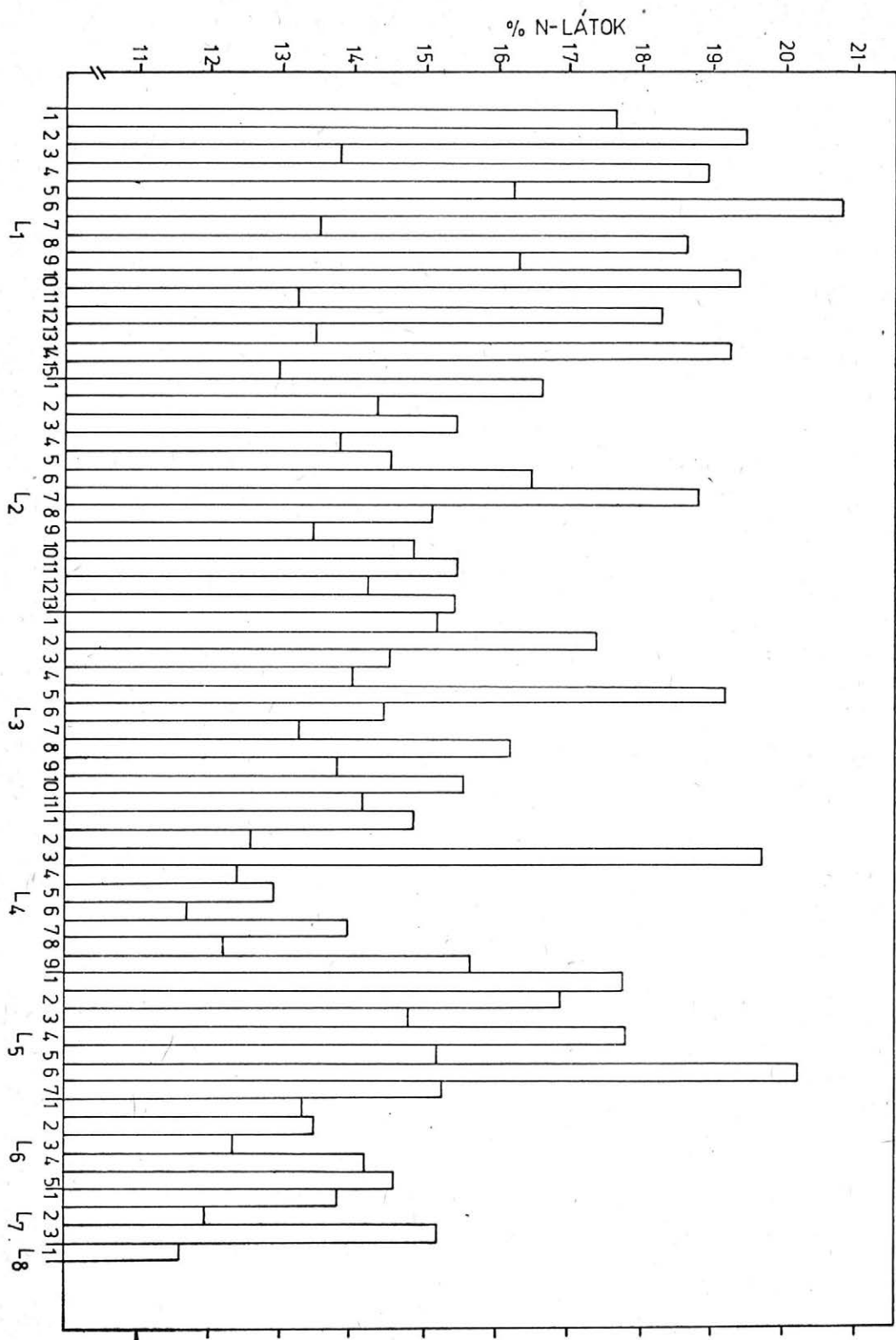
1-L₅, 2-L₅xL₆, 3-L₆xL₅, 4-L₅xL₇, 5-L₇xL₅

L₆-Tva 10870

1-L₆, 2-L₆xL₇, 3-L₇xL₆

L₇-F 115

1-L₇



hodnotení našich biologických materiálov sme zistili vysoko preukazný kladný vzťah medzi úrodou zrna a úrodou dusíkatých látok ($r = 0,77^{++}$ a $r = 0,81^{++}$) s výnimkou recipročných krížení a samoopelovaných línií, kde sme zistili negatívnu koreláciu. K podobným výsledkom dospeli Pollmer et al. (1978), Ključko, Makšak (1969), Rutz et al. (1978) a Motto et al. (1980).

Medzi obsahom dusíkatých látok a ich úrodou sme zistili stredne silnú pozitívnu koreláciu ($r = 0,49^{++}$). Toto zistenie je v súlade s výsledkami, ktoré uviedli Pollmer et al. (1980). Naopak Motto et al. (1980) zistili negatívnu, ale nepreukaznú koreláciu.

Na základe korelačného vzťahu medzi úrodou zrna a obsahom dusíkatých látok usudzujeme, že úrodu dusíkatých látok je možné zabezpečovať nielen cez vysoký obsah dusíkatých látok, ale aj cez priemerný obsah a vyššiu úrodu zrna. Potvrdzujú to aj porovnania úrody zrna, obsahu a úrody dusíkatých látok vybraných hybridov F₁ (tab. I). Tak napr. v roku 1979 poskytli najvyššiu úrodu dusíkatých látok nielen hybridy (Early 7 × P 263-213), (Tva 200 HP × P 270 Barilles), ktoré majú najvyšší obsah dusíkatých látok v zrne, ale aj hybrid (Early 7 × Tva 10870) s jej nižším obsahom, ale s vyššou úrodou zrna. V roku 1982 poskytol najvyššiu úrodu dusíkatých látok hybrid (Tva 1731/80 × RJ 37) pri nižšom obsahu dusíkatých látok a vyššej úrode zrna.

ZÁVER

Na základe chemických a úrodotvorných analýz 15 línií kukurice s vysokým a normálnym obsahom dusíkatých látok a ich hybridov v roku kríženia a v F₁ generácii, možno urobiť nasledovné závery:

1. Zvýšený obsah dusíkatých látok v zrne kukurice možno dosiahnuť už v roku kríženia, ak bol ako materský komponent ku kríženiu použitý

2. Percentuálny obsah dusíkatých látok v zrne línií (1981) a hybridov v roku kríženia — The percent content of crude protein in the grain of the lines (1981) and hybrids in the year of crossing

L₁-Tva 1657/80

1-L₁, 2-L₁xL₂, 3-L₂xL₁, 4-L₁xL₃, 5-L₃xL₁, 6-L₁xL₄, 7-L₄xL₁, 8-L₁xL₅, 9-L₅xL₁, 10-L₁xL₆, 11-L₆xL₁, 12-L₁xL₇, 13-L₇xL₁, 14-L₁xL₈, 15-L₈xL₁

L₂-Tva 1647/80

1-L₂, 2-L₂xL₃, 3-L₃xL₂, 4-L₂xL₄, 5-L₄xL₂, 6-L₂xL₅, 7-L₅xL₂, 8-L₂xL₆, 9-L₆xL₂, 10-L₂xL₇, 11-L₇xL₂, 12-L₂xL₈, 13-L₈xL₂

L₃-Tva 1053-1

1-L₃, 2-L₃xL₄, 3-L₄xL₃, 4-L₃xL₅, 5-L₅xL₃, 6-L₃xL₆, 7-L₆xL₃, 8-L₃xL₇, 9-L₇xL₃, 10-L₃xL₈, 11-L₈xL₃

L₄-Tva 1093-1

1-L₄, 2-L₄xL₅, 3-L₅xL₄, 4-L₄xL₆, 5-L₆xL₄, 6-L₄xL₇, 7-L₇xL₄, 8-L₄xL₈, 9-L₈xL₄

L₅-Tva 1731/80

1-L₅, 2-L₅xL₆, 3-L₆xL₅, 4-L₅xL₇, 5-L₇xL₅, 6-L₅xL₈, 7-L₈xL₅

L₆-Ky 32 P₂ 7133

1-L₆, 2-L₆xL₇, 3-L₇xL₆, 4-L₆xL₈, 5-L₈xL₆

L₇-RI 37

1-L₇, 2-L₇xL₈, 3-L₈xL₇

L₈-RG 4

1-L₈

I. Úrody zrna, obsah a množstvo dusíkatých látok vybraných hybridov v F₁ generácii v rokoch 1979 a 1982 — Grain yields, content and amount of crude protein in selected hybrids in the F₁ generation in 1979 and 1982

Rok	Hybridná kombinácia	Per- cento N-látok	Úroda zrna [t. ha ⁻¹]	Úroda N-látok [t. ha ⁻¹]	Percentuálne vyjadrenie k najúrodnejšiemu normálnemu hybridu			Poznámka
					obsah N-látok	úroda zrna	úroda N-látok	
1979	Early 7 × P 263-213	18,18	7,03	1,30	130,8	92,3	123,1	HP × HP
	P ₂₇₀ Barilles × Tva 200 HP	17,48	7,03	1,23	125,8	92,3	115,9	HP × HP
	Tva 200 HP × P ₂₇₀ Barilles	17,73	7,45	1,30	127,7	97,8	122,3	HP × HP
	Early 7 × 200 HP Tva	16,31	7,61	1,24	117,4	99,9	117,1	HP × HP
	P 263-213 × Tva 10870	16,27	7,82	1,27	117,1	102,9	119,9	HP × LP
	Early 7 × Tva 10870	15,59	8,20	1,30	113,6	107,9	122,3	HP × LP
	Tva 200 HP × Tva 10870	15,18	8,18	1,24	109,2	107,3	117,3	HP × LP
	$\bar{x}$	16,68	7,617	1,27	120,2	99,97	119,7	
	Tva 10870 × F 115 (normálny hybrid)	13,90	7,62	1,06	100	100	100	LP × LP
1982	RJ 37 × Tva 1731/80	19,15	8,45	1,62	143,3	70,8	103,8	LP × HP
	Ky 32 P ₂ 7133 × Tva 1731/80	18,28	8,67	1,60	136,8	72,7	102,6	LP × HP
	Tva 1647/80 × Tva 1731/80	18,16	8,67	1,52	135,9	72,7	97	HP × HP
	Tva 1093-1 × Tva 1731/80	18,06	9,00	1,64	135,2	75,4	105,1	HP × HP
	Tva 1731/80 × RJ 37	17,95	10,66	1,91	134,4	89,4	126,9	HP × LP
	Tva 1731/80 × Tva 1647/80	17,79	8,81	1,53	133,2	73,8	98,1	HP × HP
	Tva 1053-1 × Tva 1731/80	17,31	8,04	1,48	129,6	67,4	94,9	HP × HP
	Tva 1731/80 × Tva 1053-1	17,01	8,70	1,42	127,3	72,9	91,0	HP × HP
	Tva 1731/80 × RG 4	16,66	8,99	1,45	124,7	75,4	92,9	HP × LP
	Tva 1731/80 × Ky 32 P ₂ 7133	16,49	8,81	1,48	123,4	73,8	94,9	HP × LP
	RJ 37 × Tva 1657/80	16,40	9,52	1,54	122,8	79,8	98,7	LP × HP
	Tva 1647/80 × Tva 1657/80	16,23	8,07	1,27	121,5	67,6	91,4	HP × LP
	Tva 1647/80 × RJ 37	16,02	10,53	1,68	119,8	88,3	107,7	HP × LP
	$\bar{x}$	17,35	8,99	1,56	129,85	75,4	100,4	
	RG 4 × RJ 37 (normálny hybrid)	13,36	11,93	1,56	100	100	100	LP × LP

HP = vysokobielkovinový genotyp

LP = nízkobielkovinový (normálny) genotyp

biologický materiál s vyšším obsahom bielkovín. Je to dôsledok triploidného endospermu, na tvorbe ktorého má výraznejší podiel materský komponent.

2. Korelačné vzťahy medzi obsahom dusíkatých látok a úrodou zrna v hybridoch F₁ umožňujú získať vysokú úrodu dusíkatých látok ako pri vysokom obsahu dusíkatých látok v zrne a nižšej úrode, tak aj pri nižšom obsahu dusíkatých látok a vyššej úrode zrna.

Podakovanie:

Autori ďakujú za spoluprácu Ing. A. Piovarčimu, ako aj všetkým pracovníkom VÚK v Trnave, ktorí pri riešení tejto úlohy pomáhali.

Literatúra

JAVOREK, E. — PIOVARČI, A. — NEŠTICKÝ, M.: Výskum a šľachtenie kukurice na obsah bielkovín a lyzínu. [Záverečná správa.] Trnava, Výsk. Úst. Kukurice, 1980, s. 42.

JUGENHEIMER, R. W.: Corn improvement, seed production, and use. New York, John Wiley and sons 1976, s. 670.

KLJUČKO, P. F. — MAKSAK, I. N.: — název doplní autor —
— blokovat —

Nauč.-tech. Bjull. Vsesojuz. selek.-genet. Inst., 1969, č. 11, s. 12.

MAGGIORE, T. — GETINETTA, E. — MOTTO, M. — PERENZIN, M. — SALAMINI, F. — LORENZONI, C.: Variability for protein and fiber content in three diallels of maize for silage production. In: POLLMER, W. G. — PHIPPS, R. H.: Improvement of quality traits of maize for grain and silage use. The Hague (Boston) London, Martinus Nijhoff Publ. 1980, s. 133-153.

MERTZ, E. T. — BATES, L. S. — NELSON, O. E.: Science, 145, 1964, s. 279.

MOTTO, M. — BIFONZO, ? — PERENZIN, M. — GENETINETTA, E. — MAGGIORE, T. — SALAMINI, F. — LORENZONI, C.: Genetic control of protein in diallel involving high protein inbreds. In: POLLMER, W. G. — PHIPPS, R. H.: Improvement of quality traits of maize for grain and silage use. The Hague (Boston) London, Martinus Nijhoff Publ. 1980, s. 117-134.

NELSON, O. E. — MERTZ, E. T. — BATES, L. S.: Second mutant gene affecting the amino acid pattern of maize endosperm proteins. Science, 150, 1965, s. 1469-1470.

POLLMER, W. G. — KLEIN, D. — DHILLON, B. S.: Differences in reciprocal crosses of maize inbred lines diverse for protein content. Euphytica, 28, 1979, s. 325-328.

RUTZ, H. W. — POLLMER, W. G. — DHILLON, B. S.: — název doplní autor —
— blokovat —
Z. Pfl.-Zücht., 81, 1978, s. 24.

VASAL, S. K.: Nutritional quality in maize. In: UNDP-CIMMYT global res. proj. N. 9, Phase 2 of globe. 1, 1974, s. 101-105.

VASAL, S. K. — VILLEGAS, E. M. — BAUER, R.: Present status of breeding quality protein maize. In: Seed protein improvement in cereals and grain legumes. IAEA, 2, 1979, s. 127-149.

Došlo dňa 27. 3. 1987

ГРАШКА, Ш. — ЗЕЛЕКЕ, Г. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Возможности повышения содержания азотистых веществ в зерне кукурузы генетическим путем. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 159-166.

На основе химических и урожай создающих анализов 15 линий кукурузы и их гибридов в год скрещивания и в F₁-поколении установили, что повышение содержания азотистых веществ в зерне кукурузы можно обеспечить уже в год скрещивания, если был в качестве материнского компонента использован биологический материал с повышенным содержанием белковых веществ в результате его выразительной доли в создании триплоидного эндосперма. Высокое содержание азотистых веществ в зерне в F₁-поколении можно дальше обеспечить скрещиванием линий с высоким содержанием азотистых веществ и низким урожаем зерна и наоборот.

Zea mays L.; протеин; генетический анализ

HRAŠKA, Š. — ZELEKE, H. (University of Agriculture, Nitra): *Possibilities of Increasing the Content of Crude Protein in Maize Grain by Genetic Methods*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 159-166.

Fifteen lines of maize and their hybrids were subjected to chemical analyses and analyses of the yield-forming traits in the year of crossing and in the F₁ generation; an increase in the content of crude protein in maize grain can be obtained already in the year of crossing if the biological material with a higher protein content is used as the maternal component, because its contribution to the triploid endosperm is more expressive. A high yield of crude protein in the grain of the F₁ generation can also be provided by the crossing of lines with a high content of these substances and a lower grain yield and the other way round.

Zea mays L.; protein; genetic analysis

HRAŠKA, Š. — ZELEKE, H. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Möglichkeiten zur Steigerung des Gehaltes des Maiskornes an N-Stoffen auf genetischem Wege*. Genet. a Šlecht., 24, 1988 (2) : 159-166.

Aufgrund von chemischen und ertragsbildenden Analysen von 15 Maislinien und ihren Hybriden im Kreuzungsjahre und in den F₁-Generationen stellten wir fest, dass der Anstieg des Gehaltes des Maiskornes an N-Stoffen schon im Kreuzungsjahre sichergestellt werden kann, falls als Mutterkomponente ein biologisches Material mit einem höheren Gehalt an Eiweisstoffen infolge seines grösseren Anteils am triploiden Endosperm angewendet wird. Ein hoher Gehalt des Kornes der F₁-Generation an N-Stoffen kann ferner durch die Kreuzung von Linien mit einem hohen Gehalt an N-Stoffen und mit einem niedrigeren Kornertrag und umgekehrt erzielt werden.

Zea mays L.; Protein; genetische Analyse

Adresy autorov:

Prof. Ing. Štefan Hraška, DrSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

Dr. Habtamus Zeleke, Ph.D., Alemaya University of Agriculture, Alemaya, Etiopia

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

AKADEMIK N. I. VAVILOV — 100 LET

Ve dnech 24.—28. listopadu 1987 se uskutečnilo v Moskvě společné zasedání Akademie věd SSSR a Leninovy všesvazové akademie zemědělských věd (VASChNIL) při příležitosti stých narozenin prvního prezidenta VASChNIL akademika N. I. Vavilova. Současně proběhl i V. sjezd Vsesvazové společnosti genetiků a šlechtitelů N. I. Vavilova. Jednání se zúčastnili i četní hosté — genetici a šlechtitelé ze zahraničí (USA, Japonsko, NDR, NSR, Švédsko, Finsko, Argentina, Indie, Jugoslávie, MLR, BLR, RLR, Francie, Portugalsko, Španělsko, Filipíny). Početně byla zastoupena i delegace z ČSSR (14 účastníků).

První den zasedání byl zasvěcen zhodnocení grandiózního díla tohoto velkého sovětského vědce a tomu, jak jeho dílo nadále ovlivňuje a inspiruje další pokroky biologických věd. V zahajovacím projevu akademik J. A. Ovčinnikov místopředseda AN SSSR v krátkém projevu přivítal všechny přítomné. Prezident VASChNIL akademik A. A. Nikonov seznámil účastníky zasedání s bohatým životem a dílem N. I. Vavilova. Člen korespondent AN SSSR V. A. Strunnikov v zajímavém referátu shrnul své poznatky a závěry na téma *Podstata heteróze a metody šlechtění na vysoce heterózní formy*. Dr. M. S. Swaminathan z Mezinárodního výzkumného ústavu rýže (Filipíny) podrobně rozebral úspěchy dosažené v rostlinné výrobě a některé prognózy genetického inženýrství. Dr. D. Mettin z Akademie věd NDR seznámil účastníky s výsledky práce s genetickými zdroji a jaké jsou další předpoklady k využívání těchto zdrojů v NDR. Člen korespondent AN SSSR I. A. Rapoport vystoupil se svými dlouholetými zkušenostmi z oblasti chemické a radiální mutagenéze. Dr. J. Mac Key z Vysoké školy zemědělské Uppsala (Švédsko) uvedl nové pohledy na taxonomii rodu *Triticum*. Dr. V. I. Krivčenko, ředitel Vsesvazového vědecko-výzkumného ústavu rostlinné výroby N. I. Vavilova (VIR) Leningrad, zdůraznil význam světové kolekce genových zdrojů pro moderní rostlinnou výrobu, jejímž zakladatelem byl akademik N. I. Vavilov. Na závěr zasedání byl promítnut barevný dokumentární film *Vavilova hvězda*.

Další dny (25.—28. 11.) byly věnovány pracovnímu zasedání V. sjezdu Vsesvazové společnosti genetiků a šlechtitelů N. I. Vavilova. Jednání bylo tematicky rozděleno do následujících sekcí a podsekcí: I. obecná a molekulární genetika (mobilní genetické elementy, genetika ontogenéze, mechanismy rekombinace a mutagenéze, populační a evoluční genetika, genetické následky znečištění zevního prostředí, obecné problémy cytogenetiky, struktura a funkce genu, genetika somatických buněk, molekulární mechanismy kancerogenéze, genetika chování); II. genetika a šlechtění rostlin (genetické principy šlechtění rostlin, experimentální mutagenéze, vzdálená hybridizace, polyploidie a cytogenetika rostlin, genetika kultivovaných buněk orgánů a pletiv rostlin, genetika imunity ve šlechtění na rezistenci k nepříznivým podmínkám, biochemická genetika a šlechtění); III. genetika a šlechtění hospodářských zvířat (speciální genetika populací a problémy šlechtění zvířat, fyziologická genetika a odolnost k nemocem a stresům, genetické mapování, cytogenetika a imunogenetika hospodářských zvířat, automatizované systémy řízení v živočišné výrobě a databanky, heteróze a vzdálená hybridizace v živočišné výrobě); IV. genetika člověka a lékařská genetika (problémy dědičné patologie, lidské geny a produkty jejich exprese, genetika a cytogenetika rakoviny, genogeografie populací člověka); V. genetika a selekce mikroorganismů (genetika virů, genetika bakterií, genetické inženýrství, molekulární mechanismy genetických procesů, genetické aspekty selekce mikroorganismů); VI. problémy kosmické genetiky.

Z uvedeného přehledu je zřejmý široký okruh problémů vtělený do jednotlivých referátů a plakátových sdělení předních sovětských vědců genetiků a šlechtitelů. Na hlavních sympozii bylo předneseno více než 80 referátů a abstrakta předložených příspěvků a plakátových sdělení pouze ze sekce II. genetika a šlechtění rostlin čítají téměř 1500 položek a jsou k dispozici u autora tohoto článku.

Zahraniční delegáti uko 26.—29. 11. hosty VIRu v Leningradě. Ředitel ústavu Dr. V. I. Krivčenko seznámil hosty s historií a strukturou tohoto ústavu

a s úlohou akademika N. I. Vavilova při vytváření sovětské zemědělské vědy a konkrétně VIRu. Poté jsme si prohlédli pamětní muzeum N. I. Vavilova pietně umístěné v prostorách VIRu a byli podrobně informováni o životě a díle tohoto velkého vědce. Kromě jiného jsme měli jedinečnou možnost nahlédnout do osobní korespondence Vavilova s nejvýznamnějšími genetiky jeho doby, jako byl Bateson, Morgan aj. Další část pobytu ve VIRu byla věnována vystoupení zahraničních hostů, ve kterých ocenili vliv myšlenek akademika Vavilova na vývoj biologických věd. Za naši delegaci vystoupil s osobními vzpomínkami na pobyt ve VIRu ing. J. Lekeš, DrSc. (ředitel VŠO Kroměříž) a člen korespondent ČSAV prof. ing. A. Kováčik, DrSc. (ředitel VÚRV Praha-Ruzyně), který se zaměřil zejména na současné plodné vztahy VÚRV a VIR Leningrad.

Druhý den (27. 11.) pokračoval otevřenou diskusí a výměnou zkušeností se specializací VIRu, kteří byli v době jednání v Leningradě. Měli jsme také možnost seznámit se s prací některých oddělení a laboratoří. V rámci této části programu jsem navštívil oddělení molekulární biologie, které se zabývá studiem bílkovin a nukleových kyselin ve spojitosti s problémy původu kulturních rostlin. Rozpracovává molekulárně-biologické základy morfogeneze kulturních rostlin a metody jejich hodnocení. Na základě principů bílkovinných markerů se studuje původ kulturních rostlin, realizuje se genomová analýza polyploidů, identifikace druhů, biotypů, odrůd, linií a mutantů. Vzhledem k významu VIRu i pro naše zemědělské odborníky bude užitečné uvést alespoň v nejnutnější míře informaci o struktuře a náplni práce tohoto ústavu, který je úzce spjat s dílem akademika N. I. Vavilova.

Oddělení introdukce — organizuje expedice pro sběr vzorků semen a sadbového materiálu různých zemědělských kultur na území SSSR i v zahraničí. Rovněž doplňuje kolekce genetických zdrojů výměnou vzorků s vědeckými ústavy, semenářskými firmami a vědci většiny zemí světa.

Oddělení pro organizaci vědeckotechnické spolupráce se zahraničím — spolu s odděleními, laboratořemi a pokusnými stanicemi organizuje mezinárodní spolupráci s vědeckými ústavami v zahraničí a rovněž i přijetí zahraničních specialistů. Přípravuje mezinárodní sympozia a konference.

Oddělení rostlinných zdrojů — jsou organizována podle skupin zemědělských plodin. V nich jsou soustředěny a zkoumají se vzorky kolekce světových rostlinných zdrojů za účelem získání výchozího materiálu pro šlechtění; provádějí se teoretické výzkumy v systematice, klasifikaci, evoluci a historii pěstovaných kultur; neustále se doplňuje kolekce; účastní se v rozpracování metod šlechtění; udržují vzorky kolekce a připravují je pro dlouhodobé skladování; sestavují seznamy nejlepších vzorků a zásobují šlechtitele výchozím materiálem; zobecňují výsledky výzkumu rostlinných zdrojů podle jednotlivých kultur.

Teoretická (metodická) oddělení a laboratoře

Tato skupina oddělení a laboratoří je zaměřena na hlubší studium genetických zdrojů rostlin soustředěných v kolekci VIRu. Provádějí teoretické výzkumy na rozpracování fylogenetických vztahů a zákonitostí proměnlivosti biologických znaků kulturních rostlin; studují kolekce vzorků podle jednotlivých znaků a vlastností; objevují a vytvářejí genetické zdroje a donory hospodářsky hodnotných znaků; rozpracovávají a zdokonalují metody výzkumu rostlin; zobecňují výsledky výzkumu v tisku.

a) *Oddělení genetiky* — spolu s oddělením rostlinných zdrojů studuje genetické znaky významných zemědělských druhů za účelem jejich efektivního využití ve šlechtění. Rozpracovává metody experimentálního vytváření nových forem rostlin pro využití jako výchozího materiálu, systémy odhalování donorů zemědělských kultur, zdokonaluje metody vnitrodruhové a vzdálené hybridizace pro vytváření nového výchozího materiálu.

b) *Laboratoř buněčného inženýrství a tkáňových kultur* — rozvíjí teorii a metody buněčného inženýrství pro urychlení a zvýšení rezultativity šlechtitelského procesu, využívá kultur zárodků, semeníků a jiných generativních pletiv pro překonání inkompatability a získání hodnotných forem kulturních rostlin. Používá apikální systémy pro ozdravení odrůd a vzácných vzorků kolekce.

c) *Oddělení molekulární biologie* — náplň uvedena výše.

d) Oddělení imunity — zkoumá rezistenci kulturních rostlin k chorobám a škůdcům; problémy náchylnosti odrůd rostlin k patogenům; rozpracovává teoretické základy šlechtění na imunitu z hlediska evolučních vztahů mezi rostlinami a patogeny; určuje efektivnost genů kontrolujících rezistenci k zonálním a regionálním populacím chorob; studuje dárcovské vlastnosti odrůd a rasové složení původců chorob; sleduje charakter dědičnosti rezistence odrůd různých kultur k chorobám a škůdcům.

e) Oddělení fyziologie — rozpracovává metody a provádí hromadné hodnocení světového genofondu na odolnost vůči suchu, mrazu, chladu; odolnost vůči zasolení; reakci rostlin na vysoké dávky živin; vyhledává donory těchto znaků. Studuje fyziologickou povahu odolnosti rostlin k nepříznivým podmínkám a charakter fyziologicko-biochemických změn v průběhu adaptace k extrémním podmínkám zevního prostředí. Sleduje zákonitosti kolísání a dědění znaků odolnosti k abiotickým faktorům.

f) Oddělení fotosyntézy a produktivity — zkoumá kulturní rostliny podle fotosyntetických znaků; odhaluje formy rostlin s vysokou aktivitou fotosyntézy; zdokonaluje metody a techniku výzkumů. Analyzuje fotosyntézu kulturních rostlin na různých systémových úrovních; studuje fotoperiodickou citlivost a požadavky světelného režimu u vzorků kolekce ve spojitosti s úkoly šlechtění rostlin.

g) Oddělení cytologie a anatomie — provádí cytologické, embryologické a anatomické výzkumy kulturních rostlin pro objasnění jejich původu a fylogenetických vztahů. Studuje podstatu nízké semenné produktivity vojtěšky a tritikale, procesu opylení a oplození. Rozpracovává metody výzkumu karyotypů kulturních rostlin se stanovením karyotypických charakteristik.

h) Laboratoř genetiky a fyziologie produktivity — rozpracovává koncepci morfo-fyziologického typu klasu rostliny pro vytvoření modelu odrůd tritikale, nové principy šlechtění tritikale na vysokou produktivitu a zvýšení kvality zrna.

ch) Laboratoř biochemie — studuje biochemické znaky vzorků světové kolekce pro potřeby šlechtění; studuje možnosti zlepšení složek nutričních a biologicky aktivních látek rostlin, zákonitosti uchování a kvality chemických látek rostlin v procesu vegetace a skladování, enzymové systémy, inhibitory a stimulatory látkové výměny. Rozvíjí speciální biochemii kulturních rostlin a rozpracovává metody biochemické analýzy rostlin.

i) Laboratoř technologického hodnocení zemědělských kultur — studuje technologické kvality vzorků světové kolekce pro odhalení genotypů vysoké kvality. Rozpracovává a zdokonaluje metody hodnocení vzorků, určených pro malé navážky výchozího materiálu, zdokonaluje přístroje pro technologické výzkumy.

j) Oddělení výroby semen a semenářství — vybírá a hodnotí výchozí materiál pro pěstování elity různých zemědělských kultur. Řídí pěstování superelity, elity a vyšších reprodukcí na pokusných stanicích ústavu. Kontroluje udržování vzorků semen světové kolekce, rozpracovává metody a technologii jejich dlouhodobého skladování. Účastní se při sestavování Státních standardů pro osivovou kvalitu semen.

k) Oddělení agrometeorologie — rozpracovává teoretické základy a metody hodnocení odrůd zemědělských plodin podle agrometeorologických ukazatelů pro využití ve šlechtění a rostlinné výrobě. Rozpracovává metody agroklimatického rajónování zemědělských kultur na území SSSR.

l) Oddělení automatizovaných informačních systémů — zabezpečuje vytváření automatizovaných systémů pro provádění vědeckých výzkumů; zhotovuje přístroje pro expres-metody hodnocení vzorků světové kolekce; realizuje technické využívání, uplatnění a metrologickou obsluhu vědeckého zařízení.

m) Oddělení ekonomických výzkumů — určuje ekonomickou efektivitu využívání světového genofondu ve šlechtění; rozpracovává normativy nákladů na vědecké výzkumy; vede organizaci a evidenci předávání výsledků výzkumu do výroby.

n) Laboratoř patentní, licenční, vynálezcké a racionalizační práce — plánuje a organizuje tuto práci; chrání státní prioritu v SSSR i za hranicemi; organizuje patentní řízení; zabezpečuje oddělení a laboratoře informacemi o patentech.

o) Redakční a vydavatelské oddělení — realizuje redakční přípravu vědeckých prací VIRu *Trudy po prikladnoj genetike i selekcii, Perečni mirovoj kolekcii VIR*, a metodické pokyny pro studium vzorků různých kultur. Připravuje k tisku řady sborníku *Kulturnoj flory SSSR*, monografie a jiné publikace.

p) Knihovna — obhospodařuje více než 600 tisíc knih, časopisů a jiných periodik zaměřených na rostlinnou výrobu. Provádí výměnu knih a časopisů s vědeckými ústavy v SSSR i v zahraničí.

Kromě těchto oddělení a laboratoří patří k VIRu 16 pokusných stanic, a to Astrachaňská, Volgogradská, Dagestanská, Dálněvýchodní, Zejská, Jekaterinská, Krymská pomologická, Krymská šlechtitelská, Kubáňská, Majkopská, Pavlovská, Polární, Priaralská, Suchumská, Turkmenská a Ustimovská.

Tolik o základní struktuře VIRu a náplni některých oddělení a laboratoří.

V průběhu pobytu v Leningradě pamatovali naši hostitelé i na kulturní a osvětovou vyžití. A tak kromě shlédnutí jedné opery a představení Leningradského cirkusu, jsme se zájmem navštívili pamětihodnosti Leningradu (Ermitáž, dům Dostojevského, Ruské muzeum, památník hrdinným obráncům Leningradu aj.). Nezapomenutelnou rovněž zůstane prohlídka letního sídla ruských carů v Puškinu.

Závěrem je možné konstatovat, že sovětsí vědci provedli dokonalou a všestrannou rehabilitaci osobnosti a díla N. I. Vavilova, a to nejenom slovně, ale zejména činorodou prací v duchu odkazu tohoto velkého vědce. Je nepochybné, že jeho dílo bude neustále zdrojem a pokladnicí nejenom pro sovětské genetiky a šlechtitele, ale i genetiky a šlechtitele celého světa.

Doc. ing. L. Maršálek, CSc.

14. KONGRES EUCARPIA, SEKCIA PRE KUKURICU A CIROK

V dňoch 7.—11. septembra 1987 sa v Nitre uskutočnila významná vedecká akcia: 14. Kongres EUCARPIA, Sekcia pre kukuricu a cirok. Valné zhromaždenie sekcie túto akciu schválilo na svojom 14. kongrese v holandskom Wageningene, za viceprezidenta zvolilo RNDr. Milana Neštického, CSc. a poverilo Výskumný ústav kukurice v Trnave jeho organizáciou. Jednaní kongresu, ktorý prebiehal v troch sekciách, sa zúčastnilo 145 účastníkov, z toho 122 zahraničných vedeckých pracovníkov z Európy, USA, Kanady a Japonska.

Kongres zahájil viceprezident M. Neštický a uvítal v mene organizačného výboru všetkých účastníkov. Po ňom sa ujal slova námestník ministra poľnohospodárstva SSR Ing. Ján Šabík, ktorý informoval účastníkov o poľnohospodárskej výrobe ČSSR, jej perspektívach a úlohách vedecko-výskumnej základne v poľnohospodárskej praxi.

Riaditeľ Výskumného ústavu kukurice v Trnave, J. Húska, vo svojom referáte *Kukurica v československom poľnohospodárstve a výskume* oboznámil účastníkov so súčasným stavom pestovania a technológie kukurice na zrno a siláž. Po krátkej prestávke sa začalo zasadanie 1. sekcie pod vedením A. Balinta (Gödöllő, Maďarsko). Ako prvý vystúpil s referátom *Využitie pletivových kultúr*

v šľachtení kukurice M. Neštický (Trnava, ČSSR), v ktorom rozobral hlavné oblasti využitia pletivových kultúr: produkcia nových genetických zdrojov a rozširovanie genetickej variability a tvorba screeningových systémov *in vitro* pre účinnejšie šľachtenie.

H. Brunner (Seibersdorf, Rakúsko) v referáte *Genetická variabilita v kukurici indukovaná technikou pletivových kultúr* informoval o výsledkoch československo-rakúskej spolupráci v pokusoch s ožiarovaním kultúr. D. Mišević (Zemun, Juhoslávia) a R. R. Greder (Princeton, USA) sa v prvej časti referátu *Medziodrodové dialektne kríženie* zaoberali genetickými vplyvmi a ich interpretáciou, a v druhej časti sa sústredili na program zdokonaľovania populácií kukurice.

Dopoludňajšiu časť jednania uzatvoril referát R. R. Gredera (Princeton, USA) a M. Ivanoviča (Zemun, Juhoslávia) *Genetické variancie a kovariancie úplných súrodeneckých, polosúrodeneckých a samoopelených potomstiev v populáciách kukurice so širokým a úzkym základom*. Referát bol zameraný na metodické otázky vytvárania syntetických populácií a východiskových materiálov pre šľachtenie línií.

Popoludňajšiu časť jednania, ktorej predsedal J. Bojanowski (Radzikow, Poľsko), zahájil referátom *Niektoré fyziologické aspekty šľachtenia kukurice* J. Viďovič (Trnava, ČSSR). V príspevku sa zaoberal zložitými korelačnými vzťahmi medzi fyziologickými vlastnosťami a ich detekciou v šľachtiteľskom procese ako i celkovom podiele fyziológie na nových metodických prístupoch v šľachtení. A. F. Troyer (Sycamore, USA) a S. S. Openshaw sa predstavili referátom *Výskum niektorých indexov v kukurici*, v ktorom demonštrovali vhodnosť selekčných indexov pri detekcii narušenej negatívnej korelácie medzi úrodou a vlhkosťou zrna. Podobnou problematikou zaoberal aj referát R. B. Huntera (Bloomington, USA) *Fyziologické základy rozdielov vo výkonnosti medzi miniatúrnymi hybridmi kukurice v porovnaní s kukuricou s normálnym vzrastom*. A. Belousov (Odessa, ZSSR) vystúpil s referátom *Čiastočný blokujúci vplyv činnosti génu opaque-2 v heterozygótnych podmienkach na biochemické a morfológické vlastnosti kukurice*, v ktorom hodnotil fyziologické aspekty redukcie úrod tohto typu kukurice. R. Petrovič, B. Kerečki a I. Šatarič (Zemun, Juhoslávia) uviedli výsledky výskumu na tému *Variabilita dĺžky koreňa, výšky rastliny a obsahu mikroelementov u kukurice pri dvoch rôznych podmienkach vonkajšieho prostredia* referujúce o genotypovej variabilite v morfológických a fyziologických vlastnostiach, ktorá sa vyskytuje v podmienkach tepelného stresu.

Jednania prvého pracovného dňa po diskusii uzatvorilo stretnutie zástupcov zúčastnených štátov s prezidentom pre sekciu kukurica a cirok O. Dolstrom (Wageningen, Holandsko), na ktorom sa preberali pracovné otázky činnosti Sekcie.

8. septembra pokračovali jednania 1. sekcie, ktorú riadil W. Kappel (Bernburg, NDR). Prvým vystupujúcim bol D. C. Foley (Ames, USA) s referátom *Mechanické vlastnosti stebľa kukurice vo vzťahu k hnilobe stebľa a šľachteniu na odolnosť proti lokálnemu ohýbaniu*. Tématicky na referát nadväzoval príspevok J. Drimala (Trnava, ČSSR) *Vplyv rekurentného šľachtenia na niektoré vlastnosti stebľa kukurice*. V oboch referátoch bol prezentovaný šľachtiteľský prístup na vylepšenie pevnosti stebľa a zvýšenie rezistencie k lánavosti. L. Cs. Marton, L. Kizmus a M. Herczegh (Martonvásár, MLR) uviedli výsledky výskumu na tému *Chladuvzdornosť osiva kukurice napadnutého fuzariózou*, podľa ktorých sa znížilo percento klíčenia a vzrástla doba klíčenia, i keď na účinok fuzariózy vplývala doba inkulácie.

Po krátkej prestávke sa začalo zasadanie 2. sekcie pod vedením W. Kappela (Bernburg, NDR). Otvoril ho P. Desbons (Parndorf, Rakúsko) prácou *Genetické a vonkajšie vplyvy na charakteristiky spojené s výrobou osiva kukurice*, podľa ktorej všetky študované charakteristiky môžu byť geneticky fixované v špecifických genotypoch počas samoopelovaných generácií, s výnimkou dĺžky obdobia prášenia peľu. A. Pucarič (Zágreb, Juhoslávia) vo svojom referáte *Technologické a iné faktory ovplyvňujúce výrobu osiva hybridnej kukurice* dáva návod, ako zabrániť premenlivosti výšky úrod v jednotlivých rokoch a lokalitách vo vzťahu k semenárskej výrobe. F. Damborský (Čejč, ČSSR) rozoberal v referáte *Šľachtenie a výroba osiva skorých hybridov a ich perspektívy* požiadavky na skoré línie a ciele šľachtiteľov skorých hybridov.

Po diskusii a obednejšej prestávke sa účastníci kongresu odobrali do areálu Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre, kde sa oboznámili s jej činnosťou a výsledkami práce pedagogických pracovníkov a študentov. Z VŠP prešli návštevníci

do areálu poľnohospodárskej výstavy Agrokomplex, kde si prezreli demonštračné políčka Eucarpie pozostávajúce zo 126 hybridov domáceho, európskeho a amerického šľachtenia. Druhý pracovný deň ukončila kongresová večera v priestoroch Agrokomplexu.

Tretí deň strávili účastníci kongresu na cestách. V dopoludňajších hodinách si prezreli Výskumný ústav kukurice v Trnave, oboznámili sa s prácou jeho oddelení a obhliadli si založené pokusy v ústavnej záhrade. Z ústavu sa presunuli na pokusnú bázu Farský Mlyn, kde boli situované pokusy Severného komitétu EUCARPIA.

Počas obeda v JZD Mier v Číferi mali účastníci možnosť zoznámiť sa nielen s prácou a výsledkami družstevníkov, hlavne s výrobou DZK, ale aj s miestnym folklórom. Z Čífera sa exkurzia presunula znovu do Nitry, do Výskumného ústavu živočíšnej výroby, kde si účastníci prezreli ústav a oboznámili sa s jeho činnosťou.

V štvrtý deň kongres pokračoval zasadaním 3. sekcie pod vedením M. Menziho (Zürich, Švajčiarsko). Prvým referujúcim bol B. Deinum (Wageningen, Holandsko). Jeho referát *Genetické a vonkajšie variácie v stráviteľnosti kŕmnej kukurice v Európe* oboznámil účastníkov kongresu s výsledkami pokusov na 16 lokalitách v celej Európe za roky 1985 a 1986. Podobnou témou sa zaoberal aj O. Dolstra (Wageningen, Holandsko) v referáte na tému *Genetické variácie stráviteľnosti zložiek bunkovej steny v stebľoch a ich vzťah ku kŕmnej hodnote a rôznym vlastnostiam stebľa kukurice*. R. Biston (Libramont-Chevigny, Belgicko) sa predstavil referátom *Predpovedanie stráviteľnosti kukurice pomocou blízkoinfračervenej spektroskopie*, v ktorom doporučil túto metódu na rýchle a presné stavenie kvality silážnej hmoty. R. I. Hamilton (Ottawa, Kanada) vystúpil s referátom *Zdroj chladuvzdornosti v kukurici*, v ktorom opisoval metódu merania chladuvzdornosti v raných fázach rastu a porovnával rozdiely medzi medzinárodnými zdrojmi zárodočnej plazmy. V referáte *Reakcia línií a hybridov kukurice na stresové podmienky sucha a tepla* N. Tomov (Kneža, Bulharsko) zhrnul výsledky testovania 2611 línií a hybridov v podmienkach Podunajskej nížiny v Bulharsku. K. Stastny (Zagreb, Juhoslávia) mal referát na tému *Vývin skorých a mierne skorých šľachtiteľských materiálov a hybridov kukurice pre rôzne agroekologické podmienky*. Cieľom pokusov a testov o dosiahnutie stabilných úrod v rôznych podmienkach. M. Hajos-Novák (Gödöllő, Maďarsko) predniesol referát *Výsledky šľachtenia a genetiky tetraploidnej kukurice v Maďarsku*. V príspevku boli uvedené šľachtiteľské výsledky s tetraploidnou kukuricou a možnosti na jej využitie pre genetický výskum. R. Petrovič (Zemun, Juhoslávia) mal referát na tému *Šľachtenie populácie s dvojítmym mutantom oszuzosuz na vysoký obsah a kvalitu bielkovín*. V referáte sa zaoberal využitím dvojítmym mutantov na zlepšenie fyzikálnych vlastností zrna a úrody kukurice s vyšším obsahom lyzínu. T. Georgiev (Ruse, Bulharsko) v referáte *Porovnávacie štúdium hybridov kukurice pestovaných pre múčnaté výrobky* prezentoval výsledky testovania rôznych genotypov na vhodnosť k potravinárskemu využitiu. J. Berenji (Bački Patrovac, Juhoslávia) v referáte *Šľachtenie ciroku (Sorghum bicolor L. Woench) v Juhoslávii* oboznámil účastníkov so stavom i perspektívami pestovania ciroku v Juhoslávii a so šľachtiteľskými cieľmi v tejto plodiny.

V poobedňajších hodinách zasadala pracovná sekcia, ktorej predsedal O. Dolstra (Wageningen, Holandsko). Na tomto zasadnutí odznali správy o činnosti jednotlivých komitétov Eucarpie — správu za Severný komitét predniesol J. Kramer (Parndorf, Rakúsko), za Južný komitét K. Kojić (Zemun, Juhoslávia).

Po správach zasadalo Generálne zhromaždenie, na ktorom prezident sekcie O. Dolstra referoval o činnosti sekcie od posledného kongresu. Na Generálnom zhromaždení bola zvolená Sekciová rada v zložení M. Neštický (ČSSR) — prezident, J. Hinterholzer (Rakúsko) viceprezident, W. Kappel (NDR), O. Dolstra (Holandsko) a M. Derieux (Francúzsko) členovia rady. Koordinátorom pokusov za Severný komitét sa stal J. Kramer (Rakúsko), za Južný komitét K. Kojić (Juhoslávia) a za cirok J. Berenji (Juhoslávia). Ďalej Generálne zhromaždenie rozhodlo, že zasadanie sekcie sa bude konať každé tri roky, aby sa predišlo prekryvaniu zasadania sekcie a generálneho kongresu EUCARPIA. XV. Kongres Sekcie pre kukuricu a cirok sa bude konať v r. 1990 v Rakúsku a v r. 1993 v NDR.

Dr. Marian Pochylý a dr. Milan Neštický, CSc.

Сыкора М.: Влияние генотипа, густоты посева и года на вариабильность количественных признаков в мутантных линиях ярового ячменя	124
Зади́на И., Финдейс Р.: Крайняя нетолерантность картофеля к Y-вирусу картофеля и возможность ее селекционного использования	131
Смо́чек И., Тваружек Л., Огноутка З.: Стабильность комбинационной способности достигать продуктивность и качество зерна пшеницы	143
Углик Я., Марек В.: Содержание аминокислот у гибридов высокобелковых мутантов с пивоваренными ячменями	150
Компрда Т., Недбалкова Б., Каилерова Я., Смоликова М., Род Я., Пеликан Я.: Аттестация разниц в переваримости и продуктивной эффективности селекционного материала клеверных культур	156
Грашка Ш., Зелеке Г.: Возможности повышения содержания азотистых веществ в зерне кукурузы генетическим путем	165

ПРИЛОЖЕНИЕ

Клусак Г.: Современные направления применяемой биохимии в исследовании и селекции зерновых	X
--	---

CONTENTS

Habětínek J., Růžicková M., Souček J.: Using the Gene Sources with the <i>ti</i> Gene during the Crossing of Broad Bean (<i>Faba vulgaris</i>)	95
Škula K.: The Frequency of Genes Conditioning the Deficit of Chlorophyll in the Commercial Types of Tobacco	104
Foltýn J., Tábořská J.: Dependence of Coleoptile Length on the Length Parameters of Wheat Stem	113
Hanišová A., Haniš M., Kubánek J.: Selection Gain from an Evaluation of the Quality of Winter Wheat Crosses in the F ₁ Generation	119
Sýkora M.: The Effect of Genotype, Sowing Rate and Years on the Variability of Quantitative Traits in Mutant Lines of Spring Barley	124
Zadina J., Findejs R.: Extreme Intolerance of Potatoes to Y Virus and its Utilization in Breeding	131
Smoček J., Tvarůžek L., Ohnoutka Z.: Stability of the Combining Ability of Productivity and Grain Quality in Wheat	143
Uhlík J., Marek V.: The Content of Amino Acids in the Crossbreds of High-protein Mutants with Brewing Barley	150
Komprda T., Nedbálková B., Kailarová J., Smolíková M., Rod J., Pelikán J.: Testing the Differences in Digestibility and Productivity of the Breeding Material of Clover Crops	157
Hraška Š., Zeleke H.: Possibilities of Increasing the Content of Crude Protein in Maize Grain by Genetic Methods	166

SUPPLEMENT

Klusák H.: Contemporary Trends of Applied Biochemistry in the Research and Breeding of Cereals	X
--	---

INHALT

Habětínek J., Růžicková M., Souček J.: Ausnutzung der Genquellen mit dem Gen <i>ti</i> bei der Bohnenkreuzung (<i>Faba vulgaris</i>)	96
Škula K.: Frequenz der das Defizit von Chlorophyll in Tabakgebrauchstypen bedingenden Gene	105
Foltýn J., Tábořská J.: Abhängigkeit der Koleoptilelänge von Längenparametern des Weizenhalmes	114

Hanišová A., Haniš M., Kubánek J.: Selektionsgewinn bei der Bewertung der Qualität der Kreuzungskombinationen des Winterweizens in der F ₁ -Generation	120
Sýkora M.: Einfluss des Genotyps, der Aussaatdichte und der Jahre auf Variabilität quantitativer Merkmale der Mutantlinien der Sommergerste	124
Zadina J., Findejs R.: Extreme Intoleranz der Kartoffeln zum Y-Kartoffelvirus und Möglichkeiten für ihre züchterische Ausnutzung	132
Smoček J., Tvarůžek L., Ohnoutka Z.: Stabilität der Kombinationsfähigkeit der Produktivität und der Qualität des Weizenkornes	143
Uhlík J., Marek V.: Gehalt an Aminosäuren bei Hybriden der Hochproteinmutanten mit Braugersten (E) 150	
Komprda T., Nedbálková B., Kailerová J., Smolíková M., Rod J., Pelikán J.: Testen der Unterschiede in der Verdaulichkeit und der Produktionswirksamkeit beim Züchtungsmaterial von Kleearten	157
Hraška Š., Zeleke H.: Möglichkeiten zur Steigerung des Gehaltes des Maiskornes an N-Stoffen auf genetischem Wege	166

BEILAGE

Klusák H.: Gegenwärtige Trends der angewandten Biochemie in der Getreidezüchtung und -forschung	X
---	---

Rukopis byl odevzdán k tisku 10. 2. 1988 — Podepsáno k tisku 17. 3. 1988

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ - GENETIKA A ŠLECHTĚNÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka RNDr. Marcela Braunová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.

SOUČASNÉ SMĚRY APLIKOVANÉ BIOCHEMIE VE VÝZKUMU A ŠLECHTĚNÍ OBI LNIN

H. Klusák

Biochemie prošla v posledních letech bouřlivým rozvojem a objevila řadu nových zákonitostí, jejichž aplikace v biologicko-technologických procesech přináší nové možnosti a směry využití v lékařství, farmacii, zemědělství, potravinářské výrobě a dalších odvětvích. Z našeho pohledu má největší význam biochemie aplikovaná, jejímž předmětem zkoumání je rostlina. Rostlinná biochemie, zaměřená jako věda vysoce účelová na určitý rod nebo druh, například na obilniny, může poskytnout specifické poznatky o metabolismu daného genotypu nebo odrůdy. Dělí se na dva směry — biochemii rostlin v průběhu vegetace a biochemii obilného zrna. První směr úzce navazuje na fyziologii, druhý na kvalitu zrna a potravinářskou biochemii.

V této práci se zaměříme na fyziologii a biochemii obilnin v průběhu vegetace. Jelikož finálním produktem metabolických reakcí je výnos zrna reprezentovaný zejména proteinovou a glycidovou složkou, má na jeho tvorbě stěžejní podíl intenzita procesů dusíkatého a glycidového metabolismu. Poznávání zákonitostí těchto procesů a možností jejich ovlivnění cestou fyziologickou i genetickou je jedním z předpokladů teorie i praxe tvorby výnosů (Nowacki, 1976). Současné využívání biochemických parametrů, zejména enzymů a jejich složek (izoenzymů), jako markerů k hodnocení metabolického potenciálu a jeho dědivosti v anabolických (biosyntetických) a katabolických reakcích představuje moderní směr testování potenciální produktivity nových genotypů a odrůd obilnin s efektivní realizací dusíku a uhlíku. Poslouží především k vypracování nových typů selekčních kritérií v náročných šlechtitelsko-genetických programech a k definici fyziologického stavu porostů. V současné době je problematice fyziologie a biochemie obilnin pozornost věnována z různých hledisek.

Charakteristika základních parametrů metabolismu dusíku a uhlíku

Bylo prokázáno, že dusík hraje klíčovou roli v dosažení vysoké produkce kulturních rostlin (Novoa, Loomis, 1981) za primární účasti enzymu nitrát-reduktázy. Základním faktorem kontrolujícím hladinu tohoto enzymu je koncentrace nitrátů ve tkáni a intenzita světla, tedy zajištění energetických požadavků prezentovaných tvorbou glycidů (Naik et al., 1982). Z toho vyplývají i vzájemné regulativní vztahy dusíkatého a glycidového metabolismu (Nicklisch et al., 1977; Klusák, 1984). Například mutanty ječmene Riso 1508 a Riso 56 s vysokým

obsahem lysinu mají v klasech nižší obsah sušiny i škrobu a vyšší obsah sacharózy a při vysokých hladinách dusíku v médiu hromadí méně hordeinů a více nebílkovinného dusíku než rodičovská odrůda 'Bomi' (Mather, Giese, 1984). Současně se naskytá možnost zasahovat do těchto procesů cestou fyziologickou (voda, minerální výživa, hustota porostu) a genetickou (tvorba genotypů s požadovanými parametry dusíkového a uhlíkového metabolismu) ve prospěch ekonomicky zvýšené produktivity genotypů. Základ minerální dusíkaté výživy tvoří nitráty. Analýza xylémové tekutiny ječmene ukazuje, že 66 % přijatého ^{15}N je v nitrátové formě, z čehož vyplývá, že nadzemní části rostlin jsou hlavním místem asimilace nitrátů (Lewis, Chadwick, 1983). Jejich akumulace v rostlině představuje rozdíl mezi absorpcí a využitím. Za účelem dosažení optimálního výnosu je nezbytné, aby tlak nitrátů v daném místě metabolismu měl určitou hodnotu (Coic, Lesaint, 1980). Avšak využití dusíku rostlinou je, jak uvádí Spiertz (1978), více pod genetickou kontrolou než využití sacharidů, které jsou odrazem „fotosyntetických“ podmínek. Podle údajů, které publikovali Desai a Bhatia (1978), vykazuje dusík rostliny pšenice pozitivní korelaci s biologickým výnosem, výnosem zrna a výnosem bílkovin zrna, avšak korelace s koncentrací bílkovin v zrně, se sklizňovým indexem zrna a dusíku jsou neprůkazné. Přitom sklizňový index dusíku není veličina konstantní, ale projevuje se značnou variabilitou jak uvnitř odrůdy, tak mezi odrůdami. U pšenice existují mezi varietami velké rozdíly v absorpci a translokaci dusíku. Za hlavní kritéria pro výběr se považuje celková absorpce dusíku na jednotku povrchové plochy a sklizňový index dusíku (Paccaud, Fossati, 1983). Mezi důležité hodnoty dynamických modelů porostů kulturních rostlin současně patří hmotnost listů a kořenů, obsah dusíku a hladina zásobních cukrů, z vnějších faktorů pak světlo, teplota a další (de Wit et al., 1983). Existuje také značný zájem o parametry, které řídí rozdělení fotosynteticky vázaného uhlíku mezi škrob a sacharózu. V listech je škrob nerozpustným konečným produktem, kdežto zásoba listové sacharózy je důležitým faktorem regulujícím míru přemísťování ze zdrojových listů. To potvrzuje korelace mezi aktivitou sacharózo-fosfát syntázy a hladinami škrob/sacharóza v listech (Huber, 1983). Přitom přechodnými akumulátory zásobních uhlíkatých látek (glycidů) pro tvorbu zrna jsou stěbla, avšak difference ve schopnosti hromadit cukry v pletivech stébel mezi odrůdami nekorelují, například u ječmene (Klusák, 1986), s rozdíly v produktivitě zrna. Naproti tomu vysoce produktivní odrůdy pšenice se na konci sloupkování liší od nízkoproduktivních odrůd vyšším obsahem glycidů v zónách růstu i v horních listech (Babenko, May Suan Lyong, 1981). Proces tvorby výnosu zahrnuje fotosyntázu, dýchání a translokaci (Borschel et al., 1986). Bylo zjištěno (Turbin, 1981), že odrůdy s vysokou atrahující schopností obílek pro asimiláty se vyznačují vysokou úrovní dýchání v klasech a dobrou spřížeností s procesem oxidativní fosforylace za využití energie molekul ATP. Toto takzvané „akumulující dýchání“ pětikrát převyšuje zbytkové dýchání klasů a představuje asi polovinu celkového dýchání nadzemní části rostliny. V průběhu střídání dne a noci se u ječmene mění rychlost fotosyntézy, syntézy a translokace sacharózy, které však nejsou ve vzájemném vztahu a ani rychlost translokace sacharózy není funkcí její koncentrace v listech. Ve tmě začíná okamžitě mobilizace škrobu a mobilizace sacharózy stoupá a dosahuje o 77 % vyšších hodnot než na světle (Farrar, Farrar, 1985). Pokles výnosu u mutanta ječmene s vysokým obsahem lysinu může být ve srovnání s rodičovskou formou způsoben nižší intenzitou fotosyntézy stejně jako sníženou intenzitou translokace sacharózy v pozdějších fázích vývoje (Santha et al., 1982). Z hlediska tvorby výnosu pšenice poukazují Kumar a Singh (1984) na význam hladiny volných cukrů, jejich metabolitů a enzymů přeměny sacharózy na škrob ve vyvíjejících se zrnech (Saari et al., 1985).

V posledních letech značně vzrůstá zájem o využití fyziologicko-biochemických parametrů již ve stadiu malých rostlinek (klíčenců) s cílem prognózovat výnos zrna a bílkovin budoucího genotypu nebo odrůdy (Bhatt, 1980). Například u pšenice se objevuje vztah mezi intenzitou dýchání rostlinek genotypů a úrovní výnosu zrna (Damisch, 1974). Také aktivita alanintransaminázy v kořenech vysoce produktivních genotypů dvakrát převyšuje aktivitu v kořenech méně produktivních genotypů (Kirnos et al., 1975). Vysoceproduktivní odrůdy současně intenzivněji syntetizují a využívají aminokyseliny než odrůdy méněproduktivní (Alechina, Kirnos, 1975; Alechina et al., 1978). Neliší se však aktivitou i spektrem izoenzymů dehydrogenáz, přičemž jako výsledek konformačních přeměn enzymatické bílkoviny se ve spektru izocitrátdehydrogenázy vysoceproduktivní odrůdy objevuje nová zóna (Bočvarov et al., 1975). Rovněž významné korelace se projevují

mezi celkovým příjmem dusíku u výhonu za pět až sedm dní po klíčení a úrovni výnosu zrna (Hahné, 1981) i ontogenetická proměnlivost aktivity nitrátreduktázy a genotypové rozdíly v reakci na hladinu dusíkaté výživy (Babenko et al., 1981). Sedmidenní rostliny intenzivních odrůd pšenice převedené na desetkrát vyšší hladinu dusíku v živném roztoku dále zvyšují aktivitu nitrátreduktázy, zatímco rostlinky extenzivních odrůd aktivitu snižují. V podmínkách snížených teplot (2 °C) je tomu naopak. Intenzivní odrůdy mají tedy enzymatický systém efektivně redukcující nitráty při zvýšených teplotách a extenzivní odrůdy při snížených teplotách a dávkách dusíku (Birjukov, Krestinkov, 1984). Současně existuje vztah mezi produktivitou klasu a komplexem fyziologických parametrů asimilačního aparátu (obsah karotenoidů a chlorofylu, průměrná aktivita nitrátreduktázy, plocha a biomasa listů, počet produktivních stébel, produktivita klasu) (Birjukov et al., 1986).

Za specifických podmínek pěstování v živných roztocích s omezenou dusíkatou výživou vykazují krmné extenzivní genotypy jarního ječmene ve fázi dvou listů vyšší aktivitu nitrátreduktázy indukovanou nitrátem než intenzivní sladovnické odrůdy (Klusák, 1986). Rovněž Godlewska a Rógoziński (1984) poukazují na rozdíly v aktivitě nitrátreduktázy mezi druhy a odrůdami ozimé a jarní pšenice v časném období ontogeneze. Současně Baer a Collet (1981) uvádějí, že vysoká afinita nitrátreduktázy k nitrátu může být biochemickým markerem pro kapacitu rostliny pokračovat v asimilaci nitrátů po delší období během posledního stadia růstu. Několikrát se také prokázaly závislosti mezi aktivitou nitrátreduktázy listů v období vegetativního růstu a dosažitelným výnosem zrna nebo hrubých bílkovin jednoho genotypu pšenice v různých pěstitelských podmínkách (Eilrich, Hageman, 1973; Johnson et al., 1976). Avšak u dvou různých odrůd se při stejné výnosové hladině objevují značné rozdíly v aktivitě tohoto enzymu (Croy, Hageman, 1970). Vzhledem k rozdílné účinnosti dusíkaté translokace genotypů v období nalévání zrna nejsou většinou korelace mezi aktivitou nitrátreduktázy v exponenciální autotrofní růstové fázi a produktivitou příliš těsné (Dalling, Loyn, 1977; Černý, Kubánek, 1986). Výsledky, které uvedli Reilly (1979), Dillon a Reilly (1980), naznačují, že k obecné metabolické charakteristice genotypů může posloužit aktivita nitrátreduktázy jako míra asimilační kapacity pro dusík, aktivita alkalické pyrofosfatázy jako indikátor všeobecné vitality a biosyntetické aktivity a proteolytická aktivita k určení stupně mobilizace dusíku v rostlině.

Babenko a Narijčuk (1985) předkládají způsob stanovení potenciální produktivity odrůd pšenice ozimé již u malých rostlinek. Je založen na charakteristice bioenergetických ukazatelů suspenze izolovaných mitochondrií sledováním intenzity výměny kyslíku a oxidativní fosforylace při dodání exogenního ADP. K testaci se využívá hodnoty ADP/O, která je u produktivnějších genotypů vyšší, přičemž průkazná genotypová variabilita je 1–2 q výnosu zrna na hektar.

Genotypová specifita minerální výživy, zejména dusíku

Studium specifity minerální výživy představuje nový směr v biologickém využití minerálních živin (Mego, 1982; Nátr et al., 1983; Clark, 1983; Sarič, 1983). Agrochemicky perspektivní formy a odrůdy jsou charakterizovány ekonomickým rozpočtem dusíku a fosforu na vytvoření jednotky výnosu zrna (Garmašov et al., 1986), vysokou rychlostí tvorby i rozpadu ATP v kořenech jak v podmínkách deficitu prvků minerální výživy, tak při jejím normálním obsahu v půdě. V podmínkách deficitu dusíku a fosforu akumulují v tkáních listů i kořenů méně volného prolinu než například agrochemicky neperspektivní odrůdy pšenice a ječmene (Klimáševskij, 1985).

Podle aktivity příjmu dusíku a fosforu ke konci vegetace lze rozdělit šlechtitelský materiál na extenzivní a intenzivní formy. Z hlediska aktivity enzymů metabolismu dusíku a fosforu se ve tkáni praporcovitého listu prokazuje druhová specifita pšenice různého genomového složení a ploidity. Černyševa a Dechtjarev (1984) navrhuji vyizolovat evoluční faktor reakce na výživu dusíkem a fosforem. Pro zásobování rostlin pšenice fosforem má význam aktivita fosfatáz v kořenech

(Sedenko, Zajceva, 1984). Z výsledků, které uvedli Nielsen a Schjorring (1983), vyplývá, že u ječmene je možné zlepšit efektivnost využití fosforu z půdní zásoby výběrem nebo vývojem genotypů s vlastnostmi vhodnými pro příjem fosforu v hlavním růstovém období. Odrůdy ječmene s intenzivnějším růstem jsou schopny také rychleji a ve větším množství přijímat ionty K^+ z živného roztoku. Vykazují také větší poměr hmotnosti kořene ke hmotnosti celé rostliny a vyšší účinnost využití K^+ (Yaesh Siddiqi, Glass, 1983).

Šumnyj et al. (1981) diskutují o možnostech vyšlechtění odrůd obilnin schopných poutat vzdušný dusík. Současně se ukazuje, že nitrát-reduktáza vyšších rostlin je v mnohém strukturou a mechanismem činnosti podobná nitrogeináze bakterií. Základní bariérou zřejmě je energetická bilance rostliny fixující dusík. Genetická kontrola příjmu nitrátového dusíku se uskutečňuje přes nitrát-reduktázu. Aktivitu enzymu je možné za určitých podmínek využít k selekci na vysokou produktivitu a reakci na dusík (Baer, Collet, 1981). V hybridech pšenice vykazuje aktivita nitrát-reduktázy a koncentrace rozpustných bílkovin jednoduchou dědivost a kombinační schopnost s aditivním účinkem genu (Kraljevič-Balalič et al., 1983). Obilniny hromadí největší část dusíku do začátku generativní fáze vývoje, potom jej translokují. Do popředí tedy vystupuje otázka reutilizace (redistribuce) dusíku z vegetativních orgánů do zrna. Např. nízkobílkovinné genotypy pšenice absorbují více půdního dusíku, avšak vykazují menší schopnost jej redistribuovat. Naopak sladovnické vysoceproduktivní odrůdy ječmene se vyznačují vyšší redistribucí dusíku než méněproduktivní krmné odrůdy (Klusák, 1986). Prokázalo se, že odrůdové rozdíly podle reutilizace dusíku jsou velké, avšak ne vždy jsou v souhlase s rozdíly v aktivitě nitrát-reduktázy. Tím se také objasňují rozporné údaje o vztahu mezi aktivitou nitrát-reduktázy a produktivitou zrna a bílkovin. Vlastní význam při reutilizaci dusíku má aktivita proteolytických enzymů listů v období nalévání zrna. Avšak z hlediska reutilizace dusíku se v genetickém výzkumu udělalo dosud velmi málo. Genetická analýza regulativní funkce nitrát-reduktázy se ukázala problematická. Proto byl výzkum zaměřen na rozpracování metod získání a identifikace mutací nitrát-reduktázového systému s narušenou nebo deficitní aktivitou nitrát-reduktázy. U mutantů ječmene, odvozených z odrůdy 'Steptoe', deficitních na nitrát-reduktázu byla zjištěna schopnost fixovat dusík z nitrátů jako jediného zdroje (Warner, Kleinhofs, 1981). Takové mutanty je možné využít pro výzkum diferenciací procesů příjmu a redukce nitrátů rostlinami. Dokonce se ukazuje, že tyto dva procesy jsou například u rostliny *Arabidopsis* kontrolovány nezávislými genetickými systémy (Šumnyj et al., 1981).

Využití bílkovin, enzymů a jejich složek — izoenzymů jako biochemických markerů v genetice a šlechtění

Aktivita enzymů se stává středem zájmu mnoha šlechtitelských programů, zejména když se potvrdilo, že růst rostlin, výnos a kvalita zrna jsou podmíněny biochemickými reakcemi katalyzovanými enzymy. Jelikož enzymy jsou přímými produkty genů, může jejich aktivita sloužit jako indikátor metabolického potenciálu rostlin. Enzymy se vyskytují v mnoha molekulárních formách jako izoenzymy, tedy složky enzymů

reagující s podobnými nebo identickými substráty. Výskyt izoenzymů v rostlinách je všeobecný. Jsou to veličiny proměnné jak v různých buněčných souborech dané vývojové fáze, tak během celého vývojového cyklu. Současně existují rozdíly v enzymatických profilech mezi jednotlivými odrůdami stejných druhů rostlin. Izoenzymy (Shaw, 1969) nalézají stále častěji uplatnění při výzkumu působnosti rostlinných genů, což vyplývá z prokázané závislosti mezi geny a izoenzymy (Skoczek, 1977; Tanksley, Orton, 1983). V genetických výzkumech se využívá přesné vyzkoušené techniky identifikace složek bílkovin pomocí elektroforézy na speciálních gelech (Frič, Fričová, 1967; Geričet et al., 1980). Tak se během vývoje rostlin prokázala diferenciací v jejich aktivitě a profilu (Skoczek, 1977). Například během vývoje ječmene vznikají rozdíly ve spektru izoenzymů glutamátdehydrogenázy, malátdehydrogenázy, peroxidázy a esterázy, u kukuřice zase v izoenzymech katalázy a alkoholdehydrogenázy. Další genetické výzkumy se zaměřují na chromozomální lokalizaci genů odpovědných za objevení se určitých enzymatických bílkovin (Garcia et al., 1982), jakož i na určení stupně spojení mezi různými geny. Výzkumem bylo například potvrzeno spojení jen mezi geny β -amylázy a katalázy, spojení izoenzymů peroxidázy s krátkým ramenem chromozómu 1 B hexaploidních pšeníc a chromozómu 1 R pocházejícího ze substituce pšenice a žita, popřípadě 1 B — 1 R forem translokace (Vahl, Müller, 1984, 1986). Metoda byla použita jak pro ohodnocení výchozích rodičovských odrůd pšenice s žitným chromozómem 1 R včetně jejich prověrky na genetickou homogenitu, tak pro kontrolu dědivosti chromozómu 1 R v potomstvu. Pomocí izoenzymů peroxidázy, α -amylázy, alkalické fosfatázy a esterázy se prokázalo, že existuje homologie mezi chromozómy 1, 2, 3, 6 a 7 ječmene odrůdy 'Betzes' s chromozómy 7, 2, 3, 6 a 5 pšenice odrůdy 'Chinese Spring' (Salinas et al., 1985). Při detailním zkoumání sukcinátdehydrogenázy 12 odrůd ječmene se identita spekter izoenzymů prokázala jen u dvou odrůd geneticky si navzájem blízkých, což dává možnost zjistit genetickou podobnost jednotlivých vzorků ječmene (Bočvarov et al., 1975). Značná pozornost je věnována také genetické kontrole izoenzymů esteráz a fosfatáz žita a ječmene (Kahler, Allard, 1970; Kahler et al., 1981; Hvid, Nielsen, 1977; Schmidt-Stohn, Wehling, 1983). Důležitou úlohu v regulaci výskytu izoenzymů hrají hormony a růstové regulátory, které mohou indukovat nebo brzdít působení genů. Modelem výzkumu o vlivu hormonů slouží oxidáza IAA a peroxidáza. Elektroforetické studie kukuřičných peroxidáz zaznamenávají 13 hlavních izoenzymů vyznačujících se genetickým polymorfismem, přičemž všechna pletiva kukuřice mají více než jeden aktivní peroxidázový lokus a všechny lokusy jsou pletivově specifické (Brewbaker et al., 1985). U pšenice odrůdy 'Chinese Spring' se nachází jen osm izoenzymů listové peroxidázy. Hexaploidní pšenice z hlediska listové peroxidázy se vyznačují dvěma fenotypy. „Peroxidázové“ analýzy substitučních a adičních linií umožňují také identifikovat homologní lokusy u žita (Per-R1) a ječmene (Per-H1) (Ainsworth et al., 1984). Rostliny hybridů široku s různým efektem heteroze z hlediska produktivity se odlišují spektrem izoenzymů peroxidázy (Jaroš, Suslova, 1986).

U klíčících rostlinek pšenice různě odolných vůči mrazu se v průběhu jejich otužování mění složení izoenzymů peroxidázy, katalázy, ma-

látdehydrogenázy a glutamátdehydrogenázy. Zjištěné modifikace jsou významné pro adaptaci a proto jsou mnohem výraznější u odolnějších odrůd (Petrova et al., 1985). Fylogenetický a mikroevoluční význam izoenzymů superoxid dismutázy u ječmene a pšenice a jejich genetickou proměnlivost potvrzuje Jaaska (1982a, b). Výsledky, které uvedli Krestinkov et al. (1986), naznačují, že typ S₂ spektra superoxid dismutázy se nachází u genotypů ječmene odolných ke zvýšené kyselosti půdy i k vlivu jiných nepříznivých faktorů v zóně kořenů (zasolenosti, suchu).

Poznatky lze uplatnit při výběru šlechtitelských materiálů z hlediska reakce na nepříznivé podmínky, u pšenice zejména na mrazuvzdornost a u ječmene na půdní kyselost. Geneticko-biochemické výzkumy mají za úkol zjistit množství genů zapojených do produkce izoenzymatických bílkovin, stanovit množství těchto bílkovinných podjednotek a způsob dědění jejich profilů jako specifických fenotypových vlastností (Tanksley, Orton, 1983). Současné dosažené výsledky tedy ukazují na významnou možnost využití izoenzymů jako markerů v genetice a šlechtění obilnin.

Předpokládané směry výzkumu

Charakteristika parametrů metabolismu dusíku a uhlíku:

- určení stupně využití dusíku a uhlíku a zlepšení jejich translokační efektivnosti (redistribuce) genotypem ve prospěch ekonomické tvorby výnosu zrna s požadovanou kvalitou;
- dynamika akumulace rozpustných cukrů, organických kyselin a aminokyselin během ontogeneze v závislosti na genotypu;
- úloha světla, fotosyntézy a dýchání v regulaci asimilace dusíku;
- zdroje uhlíkatých sloučenin pro syntézu aminokyselin;
- zásobní a metabolická hotovost nitrátového dusíku v ontogenezi a stanovení genotypových diferencí v aktivitě nitrátreduktázy a jejího potenciálu ve tkáni;
- hledání vztahů mezi aktivitou odpovídajících enzymů, koncentrací metabolitů a substrátů ve stadiu malých rostlinek a potenciální produktivitou a kvalitou zrna genotypů.

Genotypová specifita minerální výživy:

- stanovení genotypových rozdílů v příjmu a využití dusíku a fosforu, zejména ke konci vegetace;
- stanovení potřeby prvků na tvorbu biomasy a sledování koncentrace a obsahu minerálních živin v zásobních orgánech jako indikátoru úrovně metabolických procesů;
- charakteristika primárních fyziologicko-biochemických pochodů genotypů s nízkou koncentrací minerálních živin a vysokou syntézou organické hmoty;
- stanovení aktivity fosfatáz v kořenech, což je významné pro zásobení rostlin fosforem;
- výzkum diferenciací procesů příjmu a redukce nitrátů využitím mutantů ječmene deficitních na nitrátreduktázu a fixujících dusík z nitrátu jako jediného zdroje;
- studium poutání vzdušného dusíku obilninami a význam nitrogenázy.

Využití enzymů a jejich složek — izoenzymů jako biochemických markerů:

- rozpracování metod dělení a identifikace složek enzymatických bílkovin elektroforézou na speciálních gelech;
- zjištění aktivity a izoenzymového spektra významných enzymů, zejména peroxidázy, esterázy, fosfatázy, superoxid dismutázy, dehydrogenáz a jejich polymorfismu;
- stanovení způsobu dědění těchto izoenzymatických profilů jako genetických markerů ve stadiu klíčenců a hledání vztahů s fyziologickými parametry rostliny;
- šlechtitelské využití prokázaných závislostí.

Literatura

- AINSWORTH, C. C. — JOHNSON, H. M. — JACKSON, E. A. — MILLER, T. E. — GALE, M. D.: The chromosomal locations of leaf peroxidase genes in hexaploid wheat, rye and barley. *Theor. appl. Genet.*, 69, 1984, s. 205-210.
- ALECHINA, N. D. — KIRNOS, S. V.: Azotnyj obmen na rannych etapach razvitiya pšenicy različnoj produktivnosti. *Biol. Nauki*, 1975, č. 12, s. 85-88.
- ALECHINA, N. D. — BOČVAROV, P. Z. — ANDREENKO, S. S.: Prevraščenie mečenyh organičeskich kislot v kornjach pšenice, različajuščichsja po produktivnosti. Obmen aminokislot. *Biol. Nauki*, 1978, č. 7, s. 99-106.
- BABENKO, V. I. — BIRJUKOV, S. V. — KRESTINKOV, I. S.: Aktivnost nitratvosstanavlivajuščich fermentov v ontogeneze različajuščichsja po produktivnosti sortov ozimoy pšenicy. *Seľ.-choz. Biol.*, 16, 1981, s. 855-857.
- BABENKO, V. I. — MAY SUAN LYONG: Ob uglevodnom sostave konusov rosta i verchnich listiev v ontogeneze različajuščichsja po produktivnosti sortov ozimoy pšenicy. *Seľ.-choz. Biol.*, 16, 1981, s. 70-73.
- BABENKO, V. I. — NARIJČUK, F. D.: Sposob opredelenija potencialnoj produktivnosti sortov ozimoy pšenicy. Patent SU 1110420 A, 13.06.85, 1985.
- BAER, G. R. — COLLET, G. F.: *In vivo* determination of parameters of nitrate utilization in wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings grown with low concentration of nitrate in the nutrient solution. *Pl. Physiol.*, 68, 1981, s. 1237-1243.
- BHATT, G. M.: Early generation selection criteria for yield in wheat. *J. Austral. Inst. agric. Sci.*, 46, 1980, s. 14-22.
- BIRJUKOV, S. V. — KRESTINKOV, I. S.: Osobennosti assimiljacii azota ozimoy pšenicej pri različnych temperaturach. *Dokl. VASCHNIL*, 1984, č. 12, s. 13-15.
- BIRJUKOV, S. V. — CHANGILDIN, V. V. — KOMAROVA, V. P. — KRESTINKOV, I. S.: Vzaimosvjaz meždu produktivnostju i fiziologičeskimi parametrami assimiljacionnogo apparata rastenij ozimoy pšenicy v svjazi s sozdanijem sortov intensivnogo tipa. *Seľ.-choz. Biol.*, 1986, č. 12, s. 8-13.
- BOČVAROV, P. Z. — ALECHINA, N. D. — ANDREENKO, S. S.: Aktivnost i izoenzymnyj sostav degidrogenaz iz kornej pšenicej različnoj produktivnosti. *Biol. Nauki*, 1975, č. 1, s. 86-90.
- BORSCHER, H. — BRINGEZU, T. — MÜLLER, G.: Untersuchungen zum Atmungsstoffwechsel, ATP-Gehalt und Kornzuwachs bei Winterweizen. *Biochem. u. Physiol. Pfl.*, 181, 1986, s. 165-176.
- BREWBAKER, J. L. — NAGAI, C. — LIU, E. H.: Genetic polymorphisms of 13 maize peroxidases. *J. Hered.*, 76, 1986, s. 159-167.
- CLARK, R. B.: Plant genotype differences in the uptake, translocation, accumulation and use of mineral elements required for plant growth. *Pl. and Soil*, 72, 1983, s. 175-196.
- COIC, Y. — LESANT, CH.: Sur le déterminisme de l'accumulation des nitrates dans les organes végétaux. *C. R. Acad. Agric.*, 66, 1980, č. 7, s. 626-635.
- CROY, L. I. — HAGEMAN, R. H.: Relationship of nitrate reductase activity to grain protein production in wheat. *Crop Sci.*, 10, 1970, s. 280-285.
- ČERNÝŠEVA, I. F. — DECHTJAREV, P. JU.: Fermentativnaja aktivnost flagovogo lista kak vidovaja charakteristika pšenicej. *Dokl. VASCHNIL*, 1984, č. 10, s. 11-13.
- ČERNÝ, J. — KUBÁNEK, J.: Aktivita enzymu nitrátoreduktázy jako predikční ukazatel výnosu zrna pšenice seté. *Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 22, 1986, č. 2, s. 109-116.

- DALLING, M. J. — LOYN, R. H.: Level of activity on nitrate reductase at the seedling stage as a predictor of grain nitrogen yield in wheat (*Triticum aestivum* L.). Aust. J. agric. Res., 28, 1977, s. 1-4.
- DAMISCH, W.: Beiträge zur Ertragsphysiologie des Getreides. 5. Mitt. Photosynthese und Atmung bei jungen Pflanzen verschiedener Winterweizen genotypen. Arch. Zücht.-Forsch., 4, 1974, s. 219-232.
- DESAI, R. M. — BHATIA, C. R.: Nitrogen uptake and nitrogen harvest index in durum wheat cultivars varying in their grain protein concentration. Euphytica, 27, 1978, s. 561-566.
- DILLON, J. P. — REILLY, M. L.: The nitrate assimilation capacity of some Irish-grown wheat (*Triticum vulgare*) varieties — VI. Inorganic nutrient effects on nitrogen metabolism. Proc. R. Ir. Acad., 80 B, 1980, s. 153-164.
- EILRICH, G. L. — HAGEMAN, R. H.: Nitrate reductase activity and its relationship to accumulation of vegetative and grain nitrogen in wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Sci., 13, 1973, s. 59-66.
- FARRAR, S. C. — FARRAR, J. F.: Carbon fluxes in leaf blades of barley. New Phytol., 100, 1985, s. 271-283.
- FRÍČ, F. — FRÍČOVÁ, L.: Beitrag zur Auswertung von diskusförmigen Elektroforeogrammen auf Polyakrylamidgel. Biologia, 22, 1967, s. 22-23.
- GARCIA, P. — PÉREZ DE LA VEGA, M. — BENITO, O.: The inheritance of rye seed peroxidases. Theor. appl. Genet., 61, 1982, s. 341-351.
- GARMAŠOV, V. N. — JACENKO, O. K. — KALUS, JU. A. — SELIVANOV, A. N.: Vynos azota, fosfora i kalija s urožajem polukarlikových sortov ozimoy pšenicy v zavisimosti ot predšestvennikov i uslovij mineralnogo pitaniya. Agrochimija, 1986, č. 10, s. 39-53.
- GERIČ, C. — ZLOKOLICA, M. — GERIC, I.: Gel elektroforeza solubilnih proteina iz lista inbred-linija i hybrida kukuruza — predhodno saopštenje. Arch. polj. Nauka, 41, 1980, č. 1, s. 161-171.
- GODLEWSKA, E. A. — ROGOZINSKI, I.: Nitrate reductase activity in seedlings of winter and spring cereals in the early period of ontogenesis. Acta physiol. Pl., 6, 1984, s. 33-40.
- HAHNE, J.: Untersuchungen zur N-Aufnahme von Winterweizen genotypen unterschiedlicher Ertragsleistung im Keimpflanzenstadium. 2. Mitt. Beziehungen zwischen der N-Aufnahme von Keimpflanzen sprossen und der Ertragsfähigkeit verschiedener Genotypen. Arch. Zücht.-Forsch., 11, 1981, s. 135-146.
- HUBER, S. C.: Role of sucrose-phosphate synthase in partitioning of carbon in leaves. Pl. Physiol., 71, 1983, s. 818-821.
- HVID, S. — NIELSEN, G.: Esterase isoenzyme variants in barley. Hereditas, 87, 1977, s. 155-162.
- JAASKA, V.: Isoenzymes of superoxide dismutase in wheats and their relatives alloenzyme variation. Biochem. u. Physiol. Pfl., 177, 1982, s. 747-755.
- JAASKA, V. — JAASKA, V.: Isoenzyme of superoxide dismutase in barley. Biochem. u. Physiol. Pfl., 177, 1982, s. 375-386.
- JAROŠ, N. P. — SUSLOVA, T. A.: Aktivnost i izofermentnyj sostav peroksidazy u gibridov sorgo s raznym efektom geterozisa po produktivnosti. Fiziol. Biochim. kult. Rast., 18, 1986, s. 337-343.
- JOHNSON, C. B. — WITTINGTON, W. J. — BLACKWOOD, G. C.: Nitrate reductase as a possible predictive test of crop yield. Nature, 262, 1976, s. 133-134.
- KAHLER, A. L. — ALLARD, R. W.: Genetics of isoenzyme variants in barley. I. Esterases. Crop Sci., 10, 1970, s. 444-448.
- KAHLER, A. L. — HEATH-PAGLIUSO, S. — ALLARD, R. W.: Genetics of isozyme variants in barley. II. 6-Phosphogluconate dehydrogenase, glutamate oxalate transaminase, and acid phosphatase. Crop Sci., 21, 1981, s. 536-540.
- KIRNOS, S. V. — ALECHINA, N. D. — ANDREENKO, S. S.: Aktivnost amino-transferaz v kornjach sortov pšenicy različnych po produktivnosti. Fiziol. Rast., 22, 1975, s. 1145-1149.
- KLIMAŠEVSKIJ, E. L.: Aspekty fiziologii genotipičeskoj specifiky rastenij v svjazi s urovnem mineralnogo pitaniya. Sel'-choz. Biol., 6, 1985, s. 30-38.
- KLUSÁK, H.: Characterization of some nitrogen metabolism parameters in a genotype set of spring barley during vegetation. Biol. Plant., 20, 1984, č. 1, s. 34-41.
- KLUSÁK, H.: Charakteristika N-metabolismu produktivních genotypů ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, Výsk. šlecht. Úst. obiln. 1986.
- KRALJEVIĆ-BALALIĆ, M. — POPOVIĆ, M. — GAŠIĆ, O.: Nitrate reductase activity and soluble protein content in leaf of wheat. Period. biol., 85, 1983, s. 31-36.

- KRESTINKOV, I. S. — NECVETAJEV, V. P. — BIRJUKOV, S. V.: Genotipičeskaja izmenčivost kornevoj superoksid dismutazy u jarovogo jačmenja. Nauč.-techn. Bjull. Vsesojuz. selek.-genet. Inst., 4, 1986, č. 62, s. 35-40.
- KUMAR, R. — SINGH, R.: Level of free sugars, intermediate metabolites, and enzymes of sucrose-starch conversion in developing wheat grains. J. agric. Fd Chem., 32, 1984, s. 806-808.
- LEWIS, O. A. M. — CHADWICK, S.: An ^{15}N investigation into nitrogen assimilation in hydroponically-grown barley (*Hordeum vulgare* L. Clipper) in response to nitrate, ammonium and mixed nitrate and ammonium nutrition. New Phytol., 95, 1983, s. 635-646.
- MATHER, D. E. — GIESE, H.: Protein and carbohydrate accumulation in normal and high-lysine barley in spike culture. Physiol. Pl., 60, 1984, s. 75-80.
- MEGO, V.: Genotypové rozdiely v minerálnej výžive rastlín. Úroda, 6, 1982. Příloha Obzor č. 3/82.
- NAIK, M. S. — ABROL, Y. P. — NAIR, T. V. R. — RAMARAO, C. S.: Nitrate assimilation — its regulation and relationship to reduced nitrogen in higher plants. Phytochemistry, 21, 1982, s. 495-504.
- NICKLISCH, A. — TSCHENOVA, E. N. — HOFFMANN, P.: Enzymologische Untersuchungen über regulative Beziehungen zwischen N- und C-Stoffwechsel während der Belichtung etiolierten Primärblätter von *Triticum aestivum* L. Biochem. u. Physiol. Pfl., 171, 1977, s. 375-384.
- NÁTR, L. — APEL, P. — FIALOVÁ, S.: The effects of phosphorus and nitrogen deficiency on growth of seedlings of spring barley in dependence on irradiance: content of chlorophyll, nitrogen and phosphorus. Biol. Plant., 25, 1983, s. 433-439.
- NIELSEN, N. E. — SCHJØRRING, I. K.: Efficiency and kinetics of phosphorus uptake from soil by various barley genotypes. Pl. and Soil, 72, 1983, s. 225-230.
- NOVOA, R. — LOOMIS, R. S.: Nitrogen and plant production. Pl. and Soil, 58, 1981, s. 177-204.
- NOWACKI, E.: Fizjologia i biochemia wysokich plonow. Post. Nauk roln., 3, 1976, s. 37-56.
- PACCAUD, F. X. — FOSSATI, M. A.: Amélioration génétique des plantes pour une utilisation plus efficace des nutriments. In: Developments in plant and soil sciences. Vol. 10. Efficient use of fertilizers in agriculture. Martinus Nijhoff Publ., 1983, s. 129-140.
- PETROVA, O. V. — KOLOŠA, O. I. — MIŠUSTINA, P. S. — SUCHAREVA, I. B.: Množestvennost form fermentov i jej modifikacija u ozimnoj pšenicy v period adaptacii k nizkim temperaturam. Fiziol. Biochim. kuľt. Rast., 17, 1985, s. 361-366.
- REILLY, M. L.: Biochemical criteria in cereal breeding stock evaluation. Res. Report (Fac. Agric. Univ. Coll. Dublin), 1979, s. 3.
- SAARI, L. — SALMINEN, S. O. — HILL, R. D.: Sucrose and sucrose synthase activity during kernel development in triticale, wheat and rye. Can. J. Pl. Sci., 65, 1985, s. 867-877.
- SALINAS, I. — FIGUEIRAS, A. M. — GONZÁLES-JAEN, M. T. — BENITO, C.: Chromosomal location of isozyme markers in wheat-barley addition lines. Theor. appl. Genet., 70, 1985, s. 192-198.
- SANTHA, I. M. — MEHTA, S. L. — KOUNDAL, K. R. — SINHA, S. K.: Photosynthesis and translocation rate in high lysine mutant barley. Phytochemistry, 21, 1982, s. 1183-1187.
- SARIĆ, M. R.: Theoretical and practical approaches to the genetic specificity of mineral nutrition of plants. Pl. and Soil, 72, 1983, s. 137-150.
- SEDENKO, D. M. — ZAJCEVA, M. I.: Aktivnost fosfataz kornej pšenicy v svjazi s obespečenostju rastenij fosforom. Fiziol. Rast., 31, 1984, s. 146-152.
- SHAW, C. R.: Isozymes: Classification, frequency and significance. Int. Rev. Cytol., 25, 1969, s. 297-332.
- SCHMIDT-STOHN, G. — WEHLING, P.: Genetic control of esterase isoenzymes in rye (*Secale cereale* L.). Theor. appl. Genet., 64, 1983, s. 109-115.
- SKOCZEK, H.: Badania izoenzymow roslinnych. Post. Nauk roln., 3/164, 1977, s. 107-122.
- SPIERTZ, J. H. J.: Grain production and assimilate utilization of wheat in relation to cultivar characteristics, climatic factors and nitrogen supply. Agric. Res. Rep., Wageningen, 88, 1978, 35 s.
- SUMNYJ, V. K. — TOKAREV, B. I. — DEDOV, V. M.: Genetiko-selekcionnyje aspekty mineralnogo pitaniya rastenij. Sel.-choz. Biol., 16, 1981, s. 185-192.
- TANKSLEY, S. D. — ORTON, T. J. (Ed.): Isozymes in plant genetics and breeding. Amsterdam, Elsevier 1983.

- TURBIN, N. V.: Fiziologo-genetičeskaja teorija produktivnosti rastenij. In: EJCH-FELD, I. (Ed.): Biologičeskije osnovy selekcii rastenij na produktivnost. Tallin, 1981, 134 s.
- VAHL, U. — MÜLLER, G.: Elektrophoretisch getrennte Primärblatt-Peroxydasen als biochemische Marker in Winterweizenjungpflanzen. Biochem. u. Physiol. Pfl., 179, 1984, s. 391-402.
- VAHL, U. — MÜLLER, G.: Nutzung elektrophoretisch getrennter Peroxydasen im Zuchtprozes von Winterweizen. Arch. Zücht.-Forsch., 16, 1986, s. 1-10.
- WARNER, R. L. — KLEINHOF, A.: Nitrate utilization by nitrate reductase-deficient mutants. Pl. Physiol., 67, 1981, s. 740-743.
- WITT, C. T. de — PENNING de VRIES, F. W. T.: Crop growth models without hormones. Netherl. J. agric. Sci., 31, 1983, s. 313-323.
- YAEESH SIDDIQI, M. — GLASS, A. D. M.: Studies of the growth and mineral nutrition of barley varieties. I. Effect of potassium supply on the uptake of potassium and growth. Canad. J. Bot., 61, 1983, s. 671-678.

Современное направления применяемой биохимии в исследовании и селекции зерновых

В обзоре внимание обращено на азотный и глицидный метаболизм зерновых и возможности использования его параметров в качестве селекционных критериев продуктивности и качества, главным образом в начальных стадиях роста. Новое направление в биологическом использовании минеральных питательных веществ представляет генотипная специфика минерального питания с экономическим расчетом азота и фосфора на создание единицы продукции. В заключение подчеркивается роль изоэнзимов в качестве биологических маркеров в генетике и селекции зерновых и назначены направления исследования в перечисленных областях.

Contemporary Trends of Applied Biochemistry in the Research and Breeding of Cereals

Attention is paid to the nitrogen and glycid metabolism of cereals and to possibilities of using its parameters as the selection criteria of productivity and quality, in particular in the initial phases of growth. A new trend in the biological use of mineral nutrients is represented by the genotype specificity of mineral nutrition with an economic budget of nitrogen and phosphorus for the formation of production unit. In conclusion, the role of isoenzymes as biochemical markers in cereal genetics and breeding is underlined and the trends of research in the mentioned spheres are indicated.

Gegenwärtige Trends der angewandten Biochemie in der Getreidezüchtung und -forschung

In der vorliegenden Arbeit ist grosse Aufmerksamkeit dem Stickstoff- und Glycid-metabolismus und den Möglichkeiten zur Nutzung seiner Parameter als Selektionskriterien der Produktivität und Qualität, insbesondere in den anfänglichen Wachstumsphasen, gewidmet. Eine neue Richtung in der biologischen Nutzung der Mineralnährstoffe ist die genotypische Spezifität der Mineralernährung mit einem ökonomischen N- und P-Haushalt für die Bildung der Produktionseinheit. Es wird die Aufgabe der Isoenzyme als biologische Tracer in der Genetik und der Getreidezüchtung betont. Forschungstrends der angeführten Gebiete werden angedeutet.

Adresa autora:

RNDr. Hynek Klusák, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž