

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

KVALITA ROSTLINNÝCH PRODUKTŮ

AKT
MILY 1982
a 1983
RAHA 1-1

2

ROČNÍK 28 (LV)
RAHA
PROSINOR 1982
CENA 18 Kčs
OVYAM 26 (2)
3-224
S ISSN 0036-5386

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1982

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiet der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Information Scientifiques et Techniques pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

VÝSLEDKY VÝZKUMU KVALITY ROSTLINNÝCH PRODUKTŮ V ŠESTÉ PĚTILETCE

Podle systému plánu zavedeného od roku 1971 se v údobí 1976—1980 otázky spojené s jakostí sklizní řešily opět rozptýleně v rámci různých hlavních úkolů, především podle plodin. Tento způsob vyhovuje koordinátorům, kteří takto mají zahrnutu komplexně svou problematiku v celé šíři, poněkud méně však řešitelům dílčích úkolů a etap ve všeobecnějších disciplínách — interdisciplínách — zabíhajících i do oblasti jiných plodin, než pouze té, která je předmětem výzkumu hlavního úkolu. V koordinačních radách jsou často se svou problematikou např. analytického, technologického či biochemického a fyziologického charakteru osamoceni a jejich možnosti konzultace s odborníky příbuzného zaměření jsou omezené. Mnozí přitom vzpomínají na desetileté údobí 1961—1970, kdy v plánu výzkumu figuroval samostatný hlavní úkol „Kvalita rostlinných produktů a metod jejího určování“ a koordinační rada byla prakticky totožná s tehdejšími Poradním sborem při VÚRV a pak ČAZ.

Od roku 1971, kdy se plán výzkumu tvoří výše vzpomenutým systémem, převzala funkci „evidenční koordinace“ subkomise a nyní komise pro jakost rostlinných produktů Odboru rostlinné výroby ČSAZ. Na čelném místě jejího pracovního programu v jednotlivých letech jsou pravidelně informace členů, zastupujících prakticky všechny instituce, které se v našem státě otázkami kvality sklizní zabývají.

V úvodu tohoto monotematického čísla připomeneme ve stručnosti nejzávažnější výsledky, jichž bylo na úseku studia kvality rostlinných produktů v šesté pětiletce dosaženo. Některé z nich jsou pak podrobně rozvedeny v následujících původních sděleních.

U obilovin byly např. získány zajímavé poznatky o příznivém působení statkových hnojiv na výnos a obsah bílkovin v zrně ozimé pšenice a o vlivu různých dávek a doby aplikace N-hnojiv na některé ukazatele nutriční a technologické hodnoty v rozličných ekologických podmínkách, při nesterétné hustotě výsevu a různé chemické ochraně porostů. Některé dílčí výsledky těchto pokusů z VÚRV Praha byly již v našem časopise uveřejněny.

Úspěšně byl ukončen výzkum v rámci spolupráce zemí RVHP, při němž se dle jednotné metodiky ve všech zúčastněných zemích zakládaly výživářské pokusy s odrůdou 'Mironovská 808' a obsáhlý soubor výsledků se v roce 1980 zpracoval na počítači v koordinačním středisku v Lipsku. ČSSR byla v řešitelském kolektivu velmi aktivní, jak co do počtu polních pokusů, tak co do šíře použitých analytických metod a konečně i při vlastním vypracování závěrečné zprávy. Velmi úzká spolupráce se realizovala zejména s našimi partnerskými spoluřešiteli v NDR. V ČSSR se kromě zemědělských výzkumných ústavů do řešení zapojila mimo jiné též VŠZ Brno a Výzkumný ústav potravinářského průmyslu v Praze. Z hlavních výsledků, důležitých pro praxi třeba uvést široké ověření příznivého působení přihnojování dusíkem „na kvalitu“ v pozdních vegetačních fázích a naopak nízké efektivnosti předseťového hnojení dusíkem na podzim v humidních podmínkách.

Víceleté pokusy s rozličnou výživou deseti odrůd ozimé pšenice a jedné *Triticale* byly po stránce výnosové i kvalitativní hodnoceny také na VŠP v Nitře. Mimo jiné se ukázalo, že negativní korelace mezi kvantitou a kvalitou z technologického aspektu nemá všeobecnou platnost, a že odrůdové vlivy hrají v tomto směru velmi vážnou úlohu. V podobných experimentech s jarním ječmenem nezhoršovaly stupňované dávky dusíku některé sladařsky významné kvalitativní ukazatele jako hmotnost zrna, klíčivost a obsah škrobu, vysoce průkazně však narůstal obsah bílkovin. Také zde byla konstatována rozdílná odrůdová reaktivnost (5 sledovaných odrůd).

Ve VŠÚO v Kroměříži ukázalo šetření rozsáhlého souboru kvalitativních ukazatelů u sladařského ječmene účelnost stanovení hodnoty namáčivosti, která dává informace o stavu enzymatického komplexu zrna. Rovněž stanovení viskozity sladiny by mělo být zařazeno mezi analyticky sledované charakteristiky sladu. U pšenice byla v rámci spolupráce VŠÚO a VÚRV na podkladě šromážděného mnohaletého materiálu vypracována oblastní specializace výroby potravinářské pšenice, která umožňuje plně využít přírodních podmínek ČSSR pro zajištění dostatečného množství zrna k mlýnskopekárenským účelům v době dosažení soběstačnosti našeho státu ve výrobě obilovin. Obdobný návrh byl vypracován též pro sladovnický ječmen.

Také v potravinářských výzkumných ústavech se řešily úkoly zaměřené na kvalitu suroviny. Ve Výzkumném ústavu pivovarském a sladařském v Brně se řeší

průběžně úkol „Výzkum odrůd a nových šlechtění sladovnického ječmene“. Na podkladě dosažených analytických výsledků jsou pak předkládány návrhy na povolání nových a naopak na restrikci nevyhovujících odrůd, které slouží Státní odrůdové komisi.

Ve vědecko-výzkumné základně mlýnského a pekárenského průmyslu se podrobily technologickým zkouškám některé tvrdé pšenice použitelné eventuálně k těstárenským účelům. Jako negativní vlastnost našich domácích nových šlechtění byla konstatována značná kolísavost ve sklovitosti zrna v jednotlivých pokusných ročnících.

Z hlediska biochemie a analytiky obilného zrna třeba připomenout novou modifikaci škrobové gelové elektroforézy ke studiu zásobních i protoplazmatických bílkovin, použitelnou i pro semena olejnin a hlízy brambor. Tato metoda byla již uplatněna ve šlechtitelské praxi, konkrétně ve ŠS Slapy u Tábora při výběru linií syntetické populace SLN-2, kde pomohla výrazně zkrátit šlechtitelskou práci na tomto úseku.

Zajímavé výsledky byly dosaženy i u dalších skupin plodin. Ve VŠÚB v Havlíčkově Brodě byly získány významné realizační výstupy při řešení úkolu týkajícího se výživy brambor vysokými dávkami živin NPK v interakcích s Ca a Mg z hledisek výnosových i kvalitativních. Ve vědecko-výzkumné základně Škrobárny o. p. Brno se řešily některé úkoly směřující ke snížení ztrát při skladování brambor.

Uplynulá pětiletka byla z pohledu kvalitativního velmi závažná pro cukrovku, u níž se přikročilo k zavedení nákupu podle cukernatosti. Touto tematikou se zabývala většina úkolů řešených ve vědecko-výzkumné základně cukrovarnického průmyslu. Další práce byly zaměřeny na ochranu cukrovky na skládkách a na sledování těch agrotechnických faktorů, které skladovatelnost ovlivňují (závlahové režimy, hnojení apod.).

Výživě cukrovky ve vztahu k technologické hodnotě byla věnována pozornost prakticky na všech pracovištích, kde se touto plodinou zabývají, neboť příčiny trvalého poklesu cukernatosti tkví převážně právě v této oblasti. Ve spojitosti s tím byly některé práce zaměřeny také na možnosti využití listové analýzy pro optimalizaci dohnojování cukrovky především dusíkem. Prováděly se pokusy s novými typy kapalných hnojiv a herbicidů, vždy z obou základních hledisek — kvantitativního i kvalitativního.

V ústavech zaměřených na výzkum zeleniny a ovoce se v uplynulém pětiletí řešila celá řada úkolů a etap, v nichž důraz byl kladen na problematiku kvality produktů. Kromě trvalých odrůdových pokusů sem patří např. sledování odrůd některých druhů po stránce jejich vhodnosti pro velkovýrobní podmínky pěstování včetně mechanizovaného sběru, posklizňové úpravy a samotného skladování (rajčata, paprika). Dále probíhaly pokusy s různou agrotechnikou, především s různou organicko-minerální výživou ve vztahu k nutriční a technologické jakosti. Tyto pokusy byly založeny např. se zelím, mrkví, celerem, rajčaty, paprikou a cibulí. U odrůd květáků, pěstovaných několika způsoby a sklizených v jarním, letním a podzimním období bylo sledováno látkové složení, vhodnost pro konzervárenské zpracování (zjišťování barevné změny při sterilizaci v kyselém nálevu) a vliv krátkodobého skladování ve smršťitelné fólii na úbytek hmotnosti a změny v obsahu některých látek. Prakticky významné jsou také výsledky úkolu sledujícího rezidua pesticidů při velkovýrobním pěstování cibule. Na jejich základě byly vysloveny návrhy pro dosažení minimalizace nežádoucích vedlejších účinků tj. kontaminace prostředí cizorodými látkami a zhoršení skladovatelnosti cibule, jejíž nať byla před sklizní chemicky ošetřena pro urychlení zasychání v podmínkách u nás užívané dvoufázové sklizňové techniky. Cibule byla také předmětem studií potravinářského výzkumu, kde se řešila problematika jejího dalšího konzervárenského využití, např. ve formě suchých základů pro průmysl mrazírenský, konzervárenský, mlýnsko-pekárenský, mlékárenský, masný i farmaceutický.

Kolektivní práci, na které se zúčastnilo mnoho výzkumníků v úseku zemědělském a potravinářském, byla tvorba nových tabulek složení a výživové hodnoty potravin. Podařilo se shromáždit velké množství údajů o složení našich nejdůležitějších surovin a potravinářských výrobků, jakož i krmiv.

Omezené možnosti úvodníku dovolují ovšem zmínit se jen o malém výběru ze všech prací provedených v minulém pětiletí na našich pracovištích v úseku kvality rostlinných produktů. Současný plán výzkumu 1981—1985 svou tematickou šíří a důležitostí řešených problémů ukazuje, že v celospolečenské snaze o zlepšení kvality výrobků a zvýšení úrovně výživy obyvatelstva ČSSR znají naši výzkumníci své místo.

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc.,
předseda komise pro jakost rostlinných produktů ORV ČSAZ, Praha

VPLYV VÝŽIVY NA ZMENY DUSÍKATÉHO KOMPLEXU PŠENIČNEJ MÚKY

E. Špaldon, Z. Muchová

ŠPALDON, E. — MUCHOVÁ, Z. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv výživy na zmeny dusíkatého komplexu pšeničnej múky*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 115-124.

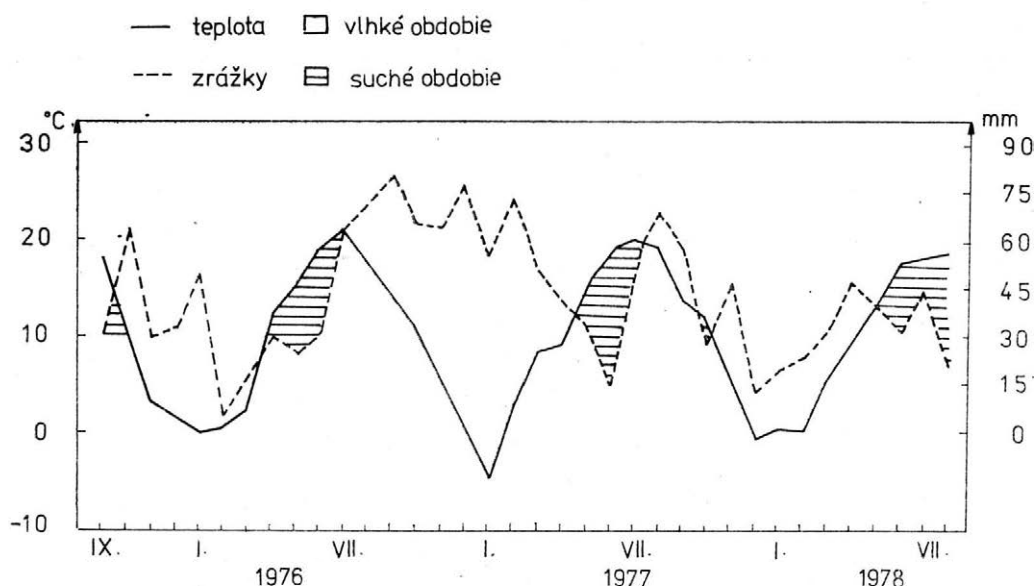
Cieľom príspevku je oboznámiť verejnosť s časťou výsledkov zo sledovania vplyvu stupňovaných dávok NPK hnojív na zmeny dusíkatého komplexu múk zo šiestich odrôd ozimnej pšenice a Triticale pestovaných v rokoch 1976 až 1978 v pôdno-klimatických podmienkach Nitry. V sledovanom období sa ako najkvalitnejšia osvedčila odroda 'Mironovská zlepšená' a odroda 'Jubilejná' si udržiavala svoje pozitívne vlastnosti. Juhoslovanské odrody 'Sava' a hlavne 'Novosadska rana' sú schopné reagovať na hnojenie zvýšením obsahu hrubého proteínu i „čistých bielkovín“ a v celkových hodnotách aj v pekársky dôležitých frakciách a množstve mokrého lepku i viac než odrody nášho šľachtenia 'Solaris' a 'Amika', ovšem ako ukázalo hodnotenie kvality lepku ich neprekónáva. Triticale v žiadnom ukazovateli nedosiahlo úroveň sledovaných pšeníc. dusíkatý komplex; hrubý proteín; „čisté bielkoviny“; bielkovinové frakcie; lepok a jeho vlastnosti; odroda

Pozornosť bádateľov púťali už v prvej polovici 18. storočia hlavne zásobné zložky bielkovinového komplexu — prolamíny a glutelíny dosahujúce 60 až 80 % celkového obsahu dusíkatých látok (Beccari, 1728 — cit. Jankiewicz, 1968).

Obsah dusíkatých látok v zrne *Triticum vulgare* určujú mnohé faktory, medzi ktorými dôležitú úlohu zohráva šľachtenie. Nestačí však len nové odrody vyvinúť a v praxi rozšíriť, ale treba im poskytnúť optimálne podmienky aby mohli svoje kvantitatívne a kvalitatívne, geneticky zafixované schopnosti plne rozvinúť (Prugar a kol., 1977).

Zrno v podmienkach Nitry pestovaných odrôd ozimnej pšenice obsahuje v poveternostne normálnom roku 13 až 15 % hrubého proteínu v sušine (Špaldon, Muchová, 1980). Tieto proteíny prechádzajú v prevažnej miere do múk, kde vo forme lepku sú hlavnými nositeľmi technologických vlastností. Výživou sa spravidla podarí zvýšiť obsah proteínu práve vzostupom prolamínovej, nutrične menej hodnotnej frakcie. Cieľom výskumu je hľadať cesty na obmedzenie tohto nežiadúceho javu tak cestou šľachtenia, ako aj hľadaním optimálnych agroekologických podmienok pre konkrétne odrody. Výskumy z oblasti vplyvu rôznych agroekologických faktorov ukázali, že hlavná úloha pri zvyšovaní tohto ukazovateľa pripadá výžive.

Cieľom predkladanej práce je prispieť k zisteniu vplyvu rôznej výživy (stupňované dávky hladín NPK) na zmeny dusíkatého komplexu pšeničnej múky.



1. Walterov klimatogram pokusného obdobia september 1975 — júl 1978 (podľa správ bioklimatologickej stanice KPM — VŠP v Nitre) — Walter's climatic diagram of the test period from September 1975 to July 1978 (according to the reports from the bio-climatological station of the University of Agriculture at Nitra)

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy boli založené v rokoch 1976 až 1978 v objektoch Agrokomplexu Nitra na pozemku experimentálnej bázy Katedry rastlinnej výroby VŠP na hlinitej hnedozemi so strednou zásobou prístupného dusíka a fosforu a dobrou zásobou prístupného draslíka.

Priemerné mesačné teploty a úhrny zrážok za jednotlivé mesiace sledovaného obdobia uvádzame v klimatograme (obr. 1).

Variety hnojenia: A — nehnojený — kontrola, B — 113,3 kg č. ž. NPK na ha, C — 226,6 kg č. ž. NPK na ha, D — 339,9 kg č. ž. NPK na ha.

Variety hnojenia, dávky živín a hnojív sú uvedené v tab. I.

Variety boli štyrikrát opakované, zberová plocha jednej parcelky bola 25 m². Použité hnojivá: liadok amónny s vápencom, kombinované hnojivo NPK, superfosfát, draselná soľ.

I. Varianty hnojenia, dávky živín a hnojív — Variants of fertilization, nutrient and fertilizer application rates

Variant	Dávka živín v kg . ha ⁻¹			Dávka hnojív v kg . ha ⁻¹			
	N	P	K	30% NH ₄ NO ₃ s CaCO ₃	kombinované hnojivo NPK (1 : 0,43 : : 0,33)	superfosfát 7,8 %	draselná soľ 33,2 %
A	—	—	—	—	—	—	—
B	50	21,8	41,5	83,33	227,27	138,88	51,15
C	100	43,6	83,0	166,66	454,54	277,77	102,30
D	150	65,4	124,5	249,99	681,81	416,64	153,45

II. Štatistické hodnotenie vplyvu hnojenia na jednotlivé ukazovatele v sledovanom období — Statistical evaluation of the effect of fertilization on different parameters in the studied period

T — vypočítané a preukaznosť					
Ukazovateľ	hrubý proteín	„čisté“ bielkoviny	mokrý lepok	ťažnosť lepku	číslo napučievania
Variant	A = nehnojený = kontrola				
B	1,350	1,181	1,101	0,506	0,216
C	2,329	2,239	1,900	1,085	0,063
D	3,233	2,456	2,454	1,713	0,151
T — tabuľkové	0,05 2,0860 ⁺ 0,01 2,8453 ⁺⁺		0,05 2,1009 ⁺ 0,01 2,8784 ⁺⁺		

Časové rozdelenie zapravenia hnojív:

pred orbou — polovičná dávka fosforu vo forme 7,8% superfosfátu a polovičná dávka draslíka vo forme 33,2% draselnej soli,

pred sejbou — polovičná dávka dusíka vo forme kombinovaného hnojiva NPK 1 : 0,43 : 0,83,

v tretej etape organogenézy — polovičná dávka dusíka vo forme 30% dusičnanu amónneho s vápencom.

Použité odrody: 'Jubilejná' (J), 'Mironovská zlepšená' (Mz), 'Solaris' (So), 'Amika' (A), 'Sava' (Sa), 'Novosadska rana' (Nr) a Triticale (T) — 'Bókolo', nízkostebelná, pšeničný typ z MLR.

Predplodina: každý rok kukurica na siláž.

Výsevok: 6 miliónov klíčivých zŕn na ha.

Odobraté a upravené priemerné vzorky zrna boli zomleté na múku na mlecom automate Quadrumat Senior firmy Brabender.

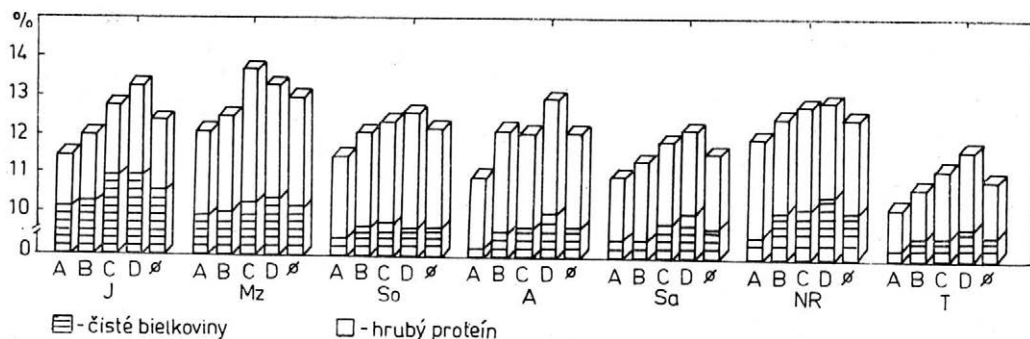
Pre posúdenie zmien v dusíkatom komplexe múk sme stanovili:

III. Štatistické hodnotenie odrôd v jednotlivých ukazovateľoch sledovaného obdobia — Statistical evaluation of cultivars according to different parameters for the studied period

T — vypočítané a preukaznosť					
Ukazovateľ	hrubý proteín	„čisté“ bielkoviny	mokrý lepok	ťažnosť lepku	číslo napučievania
Jubilejná = kontrola					
Mz	1,474	1,496	1,970	1,499	4,333
So	1,178	3,289	0,312	1,089	5,789
A	1,699	4,597	3,219	1,613	1,800
Sa	1,997	5,222	1,342	2,879	6,004
Nr	1,983	2,808	0,990	1,582	3,092
T	3,346	5,554	—	—	—
T — tabuľkové	0,05 2,4469 ⁺ 0,01 3,7074 ⁺⁺		0,05 2,4511 ⁺ 0,01 3,7094 ⁺⁺		

IV. Štatistické hodnotenie rokov v rámci variantov hnojenia v uvedených ukazovateľoch — Statistical evaluation of years within fertilization variants according to the given parameters

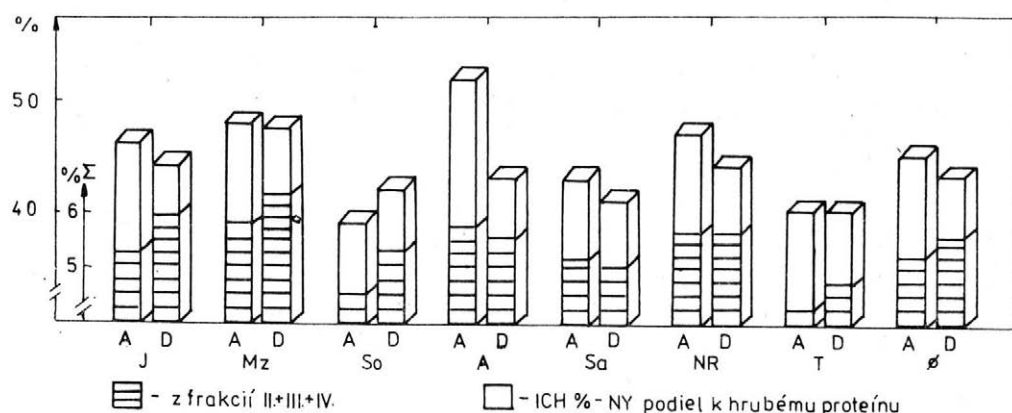
Variant rok	T — test a preukaznosť								Ukazovateľ
	A		B		C		D		
	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	
1976 1977	4,654 3,487	0,146	4,771 3,465	0,825	4,676 2,123	1,718	4,066 2,029	1,698	hrubý protein
1976 1977	5,261 4,580	1,485	4,466 4,151	0,854	4,391 2,722	0,580	2,802 1,870	0,675	„čisté“ bielkoviny
T -- tabuľkové 0,05 2,0930+ 0,01 2,8609++									
1976 1977	2,036 0,239	1,584	2,418 1,142	3,300	1,573 0,006	0,686	0,252 2,749	2,556	mokrý lepok
1976 1977	1,477 3,879	4,279	0,314 4,727	4,974	1,027 4,091	6,289	1,667 5,572	4,566	ťažnosť lepku
1976 1977	4,654 3,487	0,146	4,771 3,465	0,825	4,676 2,123	1,718	4,066 2,029	1,698	číslo napučievania
T — tabuľkové 0,05 2,1098+ 0,01 2,8982++									



2. Obsah hrubého proteínu a tzv. čistých bielkovín (v %) — priemer za sledované obdobie v jednotlivých variantoch výživy — The content of crude protein and the so-called net protein (%) — average for the studied period in different variants of nutrition

V. Množstvo pekársky dôležitých frakcií bielkovín II., III. a IV. frakcie v delipidovanej múke (v %) — The amount of protein fractions of baking importance — fractions II, III a IV in lipid-free flour (%)

Odroda - variant		Roky			
		1976	1977	1798	Ø
Jubilejná	A	5,05	5,94	4,56	5,18
	D	6,48	5,93	4,96	5,79
Mironovská zlepšená	A	5,62	6,10	6,12	5,75
	D	6,49	6,27	6,54	6,43
Solaris	A	4,32	5,19	4,27	4,66
	D	5,28	5,75	5,13	5,38
Amika	A	—	6,04	5,25	5,60
	D	—	5,53	5,24	5,38
Sava	A	5,01	5,58	5,64	5,41
	D	5,91	5,36	5,04	5,43
Novosadska raná	A	5,81	5,47	4,41	5,23
	D	6,93	4,68	5,54	5,71
Triticale	A	3,31	4,87	3,82	3,96
	D	4,10	5,53	4,40	4,67



3. Obsah pekársky hodnotných frakcií bielkovín (v %) a ich podiel k obsahu hrubého proteínu vo variantoch A, D — priemer za sledované obdobie — The content of protein fractions of baking quality (%) and their ratio to the content of crude protein in variants A, D — average for the studied period

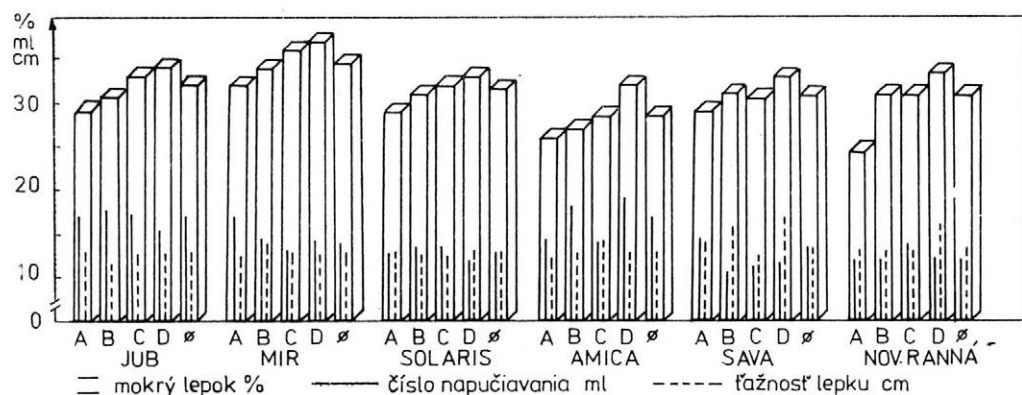
1. Obsah hrubého proteínu podľa Kjeldahla ($\%N \times 5,7$)
 2. Obsah tzv. čistých bielkovín podľa Barnsteina v percentách
 3. Frakcionácia bielkovín podľa Maesa v dvoch variantoch výživy (A, D) v percentách
 4. Obsah mokrého lepku a jeho vlastnosti charakterizované ťažnosťou a číslom napučievania podľa Berlinera v modifikácii Horela.
- Získané výsledky sme spracovali a vyhodnotili štatisticky Studentovým T-testom (tab. II, III, IV).
- V príspevku uvádzame výsledky za jednotlivé roky zhrnuté v priemerných hodnotách za trojročné sledované obdobie (tab. V, obr. 2—4).

VÝSLEDKY

Pre porovnanie účinnosti jednotlivých dávok použitých hnojív na rôzne odrody ozimnej pšenice i Triticale sme volili základné kvalitatívne ukazovatele tak, aby sa mohol posúdiť dusíkatý komplex múky.

Hrubý proteín — tento dôležitý ukazovateľ, bol výživou celkovo priaznivo ovplyvnený (obr. 2). Dávka 113,3 kg č.ž. NPK na ha (variant B) v sledovanom období ovplyvnila jeho obsah štatisticky nepreukazne, vyššia dávka 226,6 kg č.ž. NPK na ha (variant C) preukazuje a najvyššia dávka 339,9 kg (variant D) vysoko preukazuje (tab. II). V rámci odrôd sme preukazné zvýšenie oproti kontrole (odroda 'Jubilejná') nezistili. Preukazné zníženie bolo zistené len pri Triticale (tab. II). Pri porovnávaní jednotlivých rokov medzi sebou sme nepreukazné rozdiely vo všetkých variantoch výživy zistili len pri rokoch 1976 : 1977 a v rámci variantu D aj 1977 : 1978 (tab. III).

Aj množstvo tzv. čistých bielkovín bolo výživou priaznivo ovplyvnené (obr. 2). Jednotlivé varianty výživy sa prejavili podobne ako pri hrubom proteíne: B variant nepreukazuje, C preukazuje a D vysoko preukazuje. Preukazuje vyšší obsah voči odrôde 'Jubilejná' sme v priemere sledovaných rokov nezistili. Zistili sme len preukazné až vysoko preukazné zníženie pri väčšine odrôd — Solaris, Amika, Novosadska rana, Sava i pri Triticale. Jednotlivé ročníky sa prejavili pri tomto ukazovateli podobne ako pri hrubom proteíne — nepreukazuje vo všet-



4. Obsah mokrého lepku (v $\%$), jeho číslo napučievania (v ml) a ťažnosť lepku (v cm) — priemer za sledované obdobie v jednotlivých variantoch výživy — The content of wet gluten ($\%$), gluten swelling number (ml) and gluten ductility (cm) — average for the studied period in different nutrition variants

kých variantoch, len pri porovnávaní rokov 1976 : 1977 a v rámci variantu D aj 1977 : 1978.

Bielkovinový komplex múk je v prevažnej miere zastúpený zásobnými zložkami prolaminového a glutelínového typu. Vzhľadom na to, že v izopropanole sa rozpúšťajú prolaminy reprezentované v múke jednou z dvoch základných zložiek lepku — gliadínom, je II. a III. frakcia podľa Maesa spolu so IV. frakciou — bielkovinami rozpustnými v zriedenej kyseline mliečnej — vhodným údajom pre určenie pekárskych kvalít. Z tab. V vyplýva, že najviac pekársky dôležitých frakcií bielkovín — II. frakcia (bielkoviny rozpustné v 40% izopropanole), III. frakcia (bielkoviny rozpustné v 40% izopropanole + 0,6% merkaptetanole); IV. frakcia (bielkoviny rozpustné v zriedenej kyseline mliečnej podľa Zelenyho) — bolo pri odrodách 'Mironovská zlepšená' v oboch variantoch výživy, 'Jubilejná' a 'Novosadská raná' vo variante s najvyššími použitými dávkami hnojív 339,9 kg č. ž. NPK na ha. Ak porovnáваме údaje frakcionácie bielkovín s množstvom získaného mokrého lepku a jeho fyzikálno-koloidnými vlastnosťami vidíme určité súvislosti. Podiel frakcií, v ktorých sú zastúpené hlavne zásobné zložky, prolaminy a glutelíny tvoriace tzv. gluténový komplex, sú pri Triticale najnižšie, čo potvrdzuje skutočnosť, že lepok sa nedal prakticky získať — vyprať. Podľa týchto kritérií sa priama závislosť medzi výsledkami frakcionácie bielkovín a množstvom získaného lepku prejavila pri odrodách 'Mironovská zlepšená' a 'Jubilejná'. Pri ostatných odrodách sa tieto vzťahy tak jednoznačne nepotvrdili.

Množstvo mokrého lepku bolo stúpajúcimi dávkami živín ovplyvnené priaznivo, aj keď nie tak výrazne ako hrubý proteín alebo „čisté bielkoviny“ (obr. 4). Varianty B a C ovplyvnili množstvo lepku nepreukazne, len pri variante s najvyššími dávkami použitých hnojív boli zistené preukazné rozdiely v porovnaní s nehnojeným kontrolným variantom A. Preukazne vyšší obsah lepku ako pri odrode Jubilejná sme nezistili, preukazne nižší bol pri odrode 'Amika' (1977). Jednotlivé ročníky sa prejavili nepreukazne pri variantoch A a C. Pri variante B nepreukazne len pri porovnaní rokov 1977 : 1978 a pri variante D porovnávajúc roky 1976 : 1978.

Kvalitatívne vlastnosti lepku charakterizované jeho ťažnosťou a číslom napučievania neboli výživou v sledovanom období prakticky ovplyvnené. Zistené rozdiely sú štatisticky nepreukazné. Porovnávajúc jednotlivé odrody s kontrolou ('Jubilejná') preukazné zhoršenie ťažnosti lepku prejavila odroda 'Sava'. Pri číslu napučievania sme vysoko preukazné zníženie tohto dôležitého kvalitatívneho ukazovateľa zistili pri odrodách 'Sava' a 'Novosadská rana'. Porovnávajúc roky medzi sebou v rámci jednotlivých použitých hladín výživy sme zistili, že pri ťažnosti lepku nepreukazné rozdiely boli len pri porovnávaní rokov 1976 : 1978 a pri číslu napučievania 1976 : 1977 vo všetkých variantoch výživy.

DISKUSIA

Zvýšenie obsahu dusíkatých látok v zrne pšenice vplyvom vhodnej aplikácie hnojív, hlavne dusíkatých, zistili mnohí autori. Okrem iných aj Coic (1966) uvádza, že bez prihliadnutia na geneticky fixovanú

kvalitu bielkovín má zvýšenie ich podielu v zrne výživou vplyv na technologickú a čiastočne aj na výživnú hodnotu.

Aj keď naše výsledky môžeme s výsledkami iných autorov porovnať len čiastočne (pre odlišný metodický prístup, podmienky, odrody a agroekologické faktory), môžeme potvrdiť, že zvýšenie dávok hnojív v sledovanom období, ktoré zahŕňa poveternostne veľmi odlišné roky 1976, 1977, 1978, priaznivo vplývali na množstvo hrubého proteínu, tzv. čistých bielkovín, pekársky dôležitých bielkovinových frakcií i na množstvo lepku. Na kvalite sa to tak jednoznačne neprejavilo.

Vzťahom medzi rozpustnosťou obilných bielkovín v rôznych rozpúšťadlách a ich technologicky významnými vlastnosťami venoval pozornosť Maes (1962, 1963, 1964), ktorý vo svojich prácach hľadá vzťahy medzi kvalitou a obsahom určitej frakcie a vyvinul postup, ktorý umožňuje postupnú a kontinuálnu extrakciu po sebe nasledujúcich rozpúšťadiel, resp. tým samým rozpúšťadlom v stúpajúcej koncentrácii. Podľa tohto postupu sme urobili frakcionáciu v dvoch variantoch výživy (nehnojený a s najvyššou dávkou živín). Z výsledkov vyplýva, že čím viac bielkovín múka obsahuje, tým väčší percentuálny podiel z tohto množstva je rozpustný v izopropanole (Σ II. + III. frakcie). Keďže pekárska hodnota múky je pravidelne veľmi silne ovplyvnená celkovým obsahom bielkovín a všetky frakcie v prepočte na 100 g múky stúpajú so zvyšujúcimi sa dávkami hnojív, zisťujeme dobrý pomer medzi pekárskou hodnotou a obsahom bielkovín rozpustných v izopropanole a kyselíne mliečnej podobne ako pri štúdiu vplyvu rôznej výživy pšenice na zloženie bielkovín pšeničnej múky v iných pôdno-klimatických podmienkach (Tichý, Muchová, 1976).

Pri porovnávaní percentuálneho podielu pekársky dôležitých frakcií k celkovému obsahu hrubého proteínu v vhodných variantoch výživy zisťujeme, že hnojenie ich prírastok ovplyvňuje v menšej miere než celkový hrubý proteín (obr. 3). Celkove sa na variante s najvyššími použitými dávkami hnojív 339,9 kg č.ž. NPK na ha získalo v priemere o +6,5 % pekársky dôležitých frakcií viac než na kontrolnom — nehnojenom variante, pri rozpätí od -0,3 % v roku 1977 do +15,5 % v roku 1976. Najnižší obsah v priemere oboch variantov sme zistili v roku 1978 (5,21 %), v roku 1976 v priemere o +2,6 % a v roku 1977 o +9,9 % viac. Najväčší podiel na množstve pekársky dôležitých frakcií bielkovín má však odroda. Rozdiely medzi jednotlivými odrodami sú výrazné a pohybujú sa v rozpätí od -19,8 % pri odrode 'Solaris' pri variante A roku 1978 do +27,4 % pri odrode 'Mironovská zlepšená' tiež nehnojenom variante toho istého roku. Celkove najnižší podiel týchto frakcií (v porovnaní s kontrolou — 'Jubilejná') malo Triticale (o -36,7 % menej na hnojenom variante v roku 1976).

Podľa výsledkov mnohých pracovísk u nás i v zahraničí zvlášť výrazný efekt, hlavne na kvalitu bielkovinového komplexu, prináša neskorá aplikácia dusíkatých hnojív. Dusík pri nízkych dávkach (30 kg dusíka na ha) pridávaných v skorých vegetačných fázach môže podľa zistení Mosolovej, Michaljevej a Alexandrovej v roku 1962 (podľa citácie Kodanov, 1970) aj znížiť obsah hrubého proteínu. Až pri zvýšení dávky na 60 kg dusíka na ha dosiahli na hnojených variantoch úroveň kontroly, pričom výrazné zvýšenie dosiahli až pri dávkach 60 a 90 kg dusíka na ha. Schuster a Bauer (1968) konštatovali ročníkové a odrodové roz-

diely v reaktivnosti na prihnojovanie dusíkom v dávkach 50 až 60 kg, resp. 60 až 100 kg dusíka na ha v dobe medzi odnožovaním a klasením. V našich pokusoch sme pridávali dusík v skorých vegetačných fázach v dávkach 25, 50 a 75 kg na ha podľa jednotlivých variantov výživy. Výsledky ukázali, že ani nízke dávky 25 kg dusíka na ha neznížili obsah dusíkatých látok voči nehnojenému — kontrolnému variantu, avšak faktom je, že najvýraznejšie zvýšenie aj v našich podmienkach bolo pri dávkach vyšších ako 60 kg dusíka na ha, konkrétne pri dávke 75 kg dusíka na ha.

Najpriaznivejšie výsledky z hľadiska kvality získanej múky sme zaznamenali v najsuchších podmienkach vegetačného obdobia 1975/1976 s priemernou teplotou 9,2 °C a úhrnom zrážok 337,4 mm.

Literatúra

- COIC, I.: La nutrition et la fertilisation azotée du blé d'hiver. Les besoins en azotée du blé d'hiver conséquences agronomiques. Ann. Agron, 1, 1956, s. 115-181.
- JANKIEWICZ, M.: Biatka w technologii zbóż. Warszawa, WPLiS 1968.
- KODANEV, I. M.: Agrotechnika i kačestvo zerna. Moskva, Kolos 1970.
- KÖSTER, D. — SEIFERT, M.: Der Einfluss der Stickstoffspätdüngung auf Ertrag und Qualität verschiedener Winter- und Sommerweizen sorten. Thaer.-Arch., 14, 1970, č. 4, s. 315-320.
- MAES, E.: Mehleiweisslöslichkeit und Backqualität III. Konbimerliche progressive Extraktion. Getreide und Mehl, 12, 1962, s. 70-72.
- MAES, E.: Mehleiweisslöslichkeit und Backqualität IV. Die progressive Extraktion von Weizenschrott. Getreide und Mehl, 13, 1963, č. 5, s. 54-56.
- MAES, E.: Mehleiweisslöslichkeit und Backqualität XI. Eiweisslöslichkeit in Teigen. Getreide und Mehl, 14, 1964, č. 12, s. 133-136.
- PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů. Praha, SZN 1977.
- ŠPALDON, E. — MUCHOVÁ, Z.: Vplyv výživy pšenice na niektoré kvalitatívne ukazovatele pšeničnej múky. Rostl. Výroba, 26, 1980, č. 3, s. 247-256.
- SCHUSTER, W. — BAUER, R.: Ergebnisse dreijähriger Sorten Düngungs versuche bei Winterweizen. Mitt. DLG, 83, 1968, 31, s. 1102-1108.
- TICHÝ, I. — MUCHOVÁ, Z.: Vplyv rôznej výživy na zloženie bielkovín múky. Poľnohospodárstvo, 22, 1976, č. 10, s. 932-942.

Došlo dňa 16. 6. 1981

ШПАЛДОН, Е. — МУХОВА, З. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние питания на изменение азотного комплекса пшеничной муки. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2): 115-124.

Цель статьи заключалась в ознакомлении с частью результатов, полученных при изучении влияния дифференцированных доз NPK удобрений на изменения азотного комплекса муки шести сортов озимой пшеницы и Triticale, возделываемых в 1976—1978 гг. в почвенно-климатических условиях Нитры. За этот период наиболее качественным оказался сорт 'Мионовская улучшенная', 'Юбилейная' также удерживала свои положительные свойства. Южно-словацкие сорта 'Сава' и, главным образом, 'Новосадска рана' способны реагировать на удобрение повышением содержания грубого (сырого) протеина и «чистых белков»; по общим значениям и по хлебопекарным важным фракциям и количеству сырой клейковины даже больше, чем сорта нашей селекции 'Соларис' и 'Амица', однако — как показала оценка качества клейковины — их не превосходит. Triticale ни по одному показателю не достигла уровня изучаемых пшениц.

азотный комплекс; сырой протеин; «чистые белки»; белковые фракции; клейковина и ее свойства; сорта

ŠPALDON, E. — MUCHOVÁ, Z. (University of Agriculture, Nitra): *The Effect of Nutrition on Changes in the Nitrogen Complex of Wheat Flour*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) :115-124.

The paper is aimed at presenting part of the results of the study of the effect of gradated NPK-fertilizer application rates upon the changes in the nitrogen complex of flours from six cultivars of winter wheat and Triticale grown in 1976—1978 under the soil and climatic conditions of Nitra. The 'Mironovskaya Uluchshennaya' cultivar was found to be the best and the 'Yubileinaya' cultivar also retained its positive properties. The Yugoslavian cultivars 'Sava' and mainly 'Novosadska rana' are able to respond to fertilization by increasing its content of crude protein and "net protein"; in the total values and in fractions of baking importance as well as in the amount of wet gluten their response is even more pronounced than in the Czechoslovak cultivars 'Amica' and 'Solaris'; however, the Yugoslavian cultivars are not better than 'Amica' and 'Solaris' as to gluten quality. Triticale was worse than the studied wheats in all the parameters under study.

nitrogen complex; crude protein; "net proteins"; protein fractions; gluten and its properties; cultivar

ŠPALDON, E. — MUCHOVÁ, Z. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einfluß der Pflanzenernährung auf die Veränderungen des Stickstoffkomplexes des Weizenmehls*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) :115-124.

Im Beitrag wird ein Teil der Beobachtungsergebnisse der Einwirkung gesteigerter NPK-Düngemittelgaben auf die Veränderungen des Stickstoffkomplexes von Mehl aus sechs in den Jahren 1976—1978 unter den boden-klimatischen Bedingungen von Nitra angebauten Winterweizen- und Triticalesorten angeführt. In der beobachteten Zeitperiode zeigte sich als die beste Qualitätssorte 'Verbesserte Mironovskaja' und auch die Sorte 'Jubilejnaja' hat sich ihre positiven Eigenschaften aufrechterhalten. Die jugoslawischen Sorten 'Sava' und namentlich 'Novosadska rana' sind fähig, auf Düngung durch Erhöhung des Rohproteins und „reiner Eiweißstoffe“ und in den Gesamtwerten auch in den vom Backstandpunkt wichtigen Fraktionen und in der Menge des Naßklebers sogar mehr als die bei uns gezüchteten Sorten 'Solaris' und 'Amica' zu reagieren; jedoch in bezug auf die Kleberqualität werden die letztenannten Sorten wie die Bewertung zeigte, den jugoslawischen überlegen. Triticale erreichte in keinem der Anzeiger das Niveau der beobachteten Weizensorten.

Stickstoffkomplex; Rohprotein; „reine Eiweißstoffe“; Eiweißstofffraktionen; Kleber und seine Eigenschaften; Sorte

Adresa autorov:

Akademik Emil Špaldon, ing. Zdenka Muchová, Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

PODÍL AGROEKOLOGICKÝCH FAKTORŮ NA UTVÁŘENÍ VÝNOSU A JAKOSTI ZRNA OZIMÉ PŠENICE V ŘEPAŘSKÉ VÝROBNÍ OBLASTI

F. Dudáš, M. Pelikán

DUDÁŠ, F. — PELIKÁN, M. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Podíl agroekologických faktorů na utváření výnosu a jakosti zrna ozimé pšenice v řepařské výrobní oblasti*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 125-132.

V tříletém polním pokusu v řepařské výrobní oblasti byl sledován vliv pokusného období, zpracování půdy, hnojení a předplodiny na výnos a jakost zrna ozimé pšenice. Výsledky ukázaly, že výnos zrna byl sice ovlivněn klimatickými podmínkami, zpracováním půdy a předplodinou, avšak daleko výrazněji se uplatnily jejich vzájemné interakce. U sklovitosti zrna, obsahu bílkovin, lepku a bobtnacího čísla lepku bylo výrazné ovlivnění obdobím (34,1 % až 73,1 %), u sklovitosti zrna se dále projevilo zpracování půdy (14,6 %), u hmotnosti 1000 zrn a bobtnacího čísla lepku předplodina (27,3 % a 20,7 %). Způsob zpracování půdy a předplodina zmírnily vliv pokusných roků, tj. klimatických podmínek.

ozimá pšenice; klimatické podmínky; předplodina; hnojení; zpracování půdy; výnos zrna; hmotnost 1000 zrn; plná zrna; sklovitost; bílkoviny; lepek; bobtnací číslo

Plán hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR staví před zemědělství a potravinářský průmysl náročné úkoly při zabezpečování soběstačnosti ve výrobě potravin. Potraviny a obilí se stále více stávají surovinou strategického významu a předmětem politických spekulací vyspělých kapitalistických států. Proto růstu produkce obilovin je věnována ve všech členských státech RVHP mimořádná péče a pozornost.

V posledních letech se stávají zvláště aktuální otázky formování výnosu a jakosti zrna vlivem agroekologických činitelů. Ověřuje se vliv stanoviště, klimatických podmínek, použité agrotechniky, předplodiny, úrovně hnojení a dalších faktorů na výnosové prvky se snahou odvodit optimální podmínky pro dosažení vysokých výnosů a jakosti zrna. Uvedenou problematikou se zabývali Krejčíř (1967), Dudáš a Homolka (1972), Ščerbakova et al. (1978), Baier (1977), Prugar et al. (1977), Fink (1979), Oberhagemann (1979), Pelikán a Dudáš (1979) a řada dalších. I když dosažené výsledky nebyly u všech jmenovaných jednoznačné, stále jasněji se rýsuje odpověď na uvedené otázky na podkladě výsledků dlouhodobých polních pokusů.

Formováním výnosu a jakosti zrna ozimé pšenice agroekologickými činiteli se zabývá také předkládaná práce.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy pro ověření vlivu klimatických podmínek, způsobu zpracování půdy, hnojení a předplodiny na výnos a jakost zrna ozimé pšenice byly založeny v Ivanovicích na Hané (Jihomoravský kraj, okres Vyškov, nadmořská výška 225 m, černozem degradovaná, hlinitá na spraši, řepařská výrobní oblast — Ř1). Klimaticky lze oblast charakterizovat jako teplou, mírně suchou, s mírnou zimou (A3). Podle dlouhodobého průměru srážek (533,3 mm) se jedná o oblast semihumidní, s maximem srážek v létě, s minimem v zimě. Průměrná roční teplota vzduchu (8,3 °C) a její průběh v jednotlivých měsících odpovídá teplotním poměrům jiho-moravským.

Odrůda ozimé pšenice 'Mironovská' byla pěstována po dvou předplodinách (vojtěška, bob), při dvou dávkách živin (I a II) a třech způsobech zpracování půdy (orba, minimalizace a bez orby), v letech 1977—1979.

Dávka čistých živin (N : P : K) po vojtěšce (v kg . ha⁻¹):

- I. 70 : 24 : 50,
- II. 90 : 31 : 66.

Dvě třetiny dusíku byly aplikovány u obou dávek živin na podzim, jedna třetina na konci odnožování. Fosfor a draslo na podzim při předseťové přípravě půdy.

Dávka čistých živin (N : P : K) po bobu (v kg . ha⁻¹):

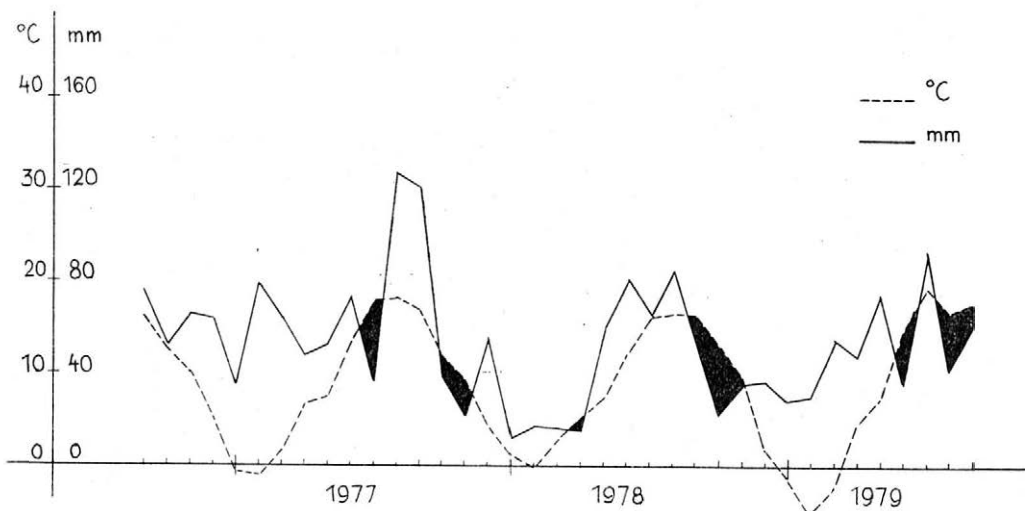
- I. 90 : 0 : 0,
- II. 100 : 0 : 0.

Tři čtvrtiny dusíku byly aplikovány u obou dávek živin na podzim, jedna čtvrtina na jaře. PK-hnojení bylo provedeno předzásobně u kukuřice na zrno, ve sledu kukuřice, bob, pšenice.

Z jednotlivých druhů hnojiv byl použit síran amonný na podzim a ledek amonný s vápencem na jaře. Fosfor byl aplikován ve formě superfosfátu, draslo ve formě draselné soli.

Při tradičním způsobu zpracování půdy byla hloubka orby 22 cm, u minimalizace byl použit diskový podmičák PDN 180, hloubka zpracování 8 až 10 cm. U bezorebního způsobu byl proveden postřik Gramoxone v dávce 3 l . ha⁻¹ účinné látky. Seť bylo provedeno bezorebním secím strojem 20-SEXBJ-150, hloubka seť 5 až 7 cm. Postřik proti plevelům byl proveden Bandexem v době pátého listku.

Výsev byl proveden 8. 10. 1976; 3. 10. 1977 a 13. 10. 1978. Sklizeň zrna byla provedena ve všech pokusných letech v plné zralosti 28. 7. 1977; 15. 8. 1978 a 2. 8. 1979.



1. Klimatogram pokusného období (1977—1979) — Climatic diagram of the test period (1977—1979)

Průběh povětrnostních podmínek v jednotlivých letech podle Waltera a Lietha (1960) udává obr. 1.

U odebraných vzorků zrna byly stanoveny hmotnost 1000 zrn, podíl plných zrn, sklovitost, obsah bílkovin, mokrého lepku a bobtnací číslo lepku.

Hektarové výnosy zrna, výsledky mechanických a technologických rozborů pokusných variant byly zhodnoceny analýzou variance.

VÝSLEDKY

VÝNOS ZRNA

Přehled o výnosu zrna uvádí tab. I, kde je zároveň vyjádřena významnost ovlivnění jednotlivými faktory podle statistického hodnocení.

Nejvyššího výnosu zrna bylo dosaženo v roce 1977 (průměr variant $5,45 \text{ t. ha}^{-1}$), statisticky významně vyššího oproti roku 1978 i 1979. Nejnížší výnos byl v roce 1978 (průměr $4,98 \text{ t. ha}^{-1}$).

Při hodnocení použité agrotechniky bylo podle průměrných hodnot dosaženo nejvyššího výnosu u variant s minimálním zpracováním půdy, a to jak po vojtěšce ($5,25 \text{ t. ha}^{-1}$), tak i po bobu ($5,44 \text{ t. ha}^{-1}$), nejnížší výnos byl zjištěn u variant bez orby, opět shodně po obou předplodinách ($4,99$ a $5,05 \text{ t. ha}^{-1}$). Statisticky byla prokázána významnost vyšších výnosů při minimálním zpracování půdy, oproti variantám s orbou i bez orby.

Vyšší úroveň hnojení se zřetelně neprojevila po vojtěšce, rozdíl mezi nižší a vyšší úrovní hnojení podle průměrných hodnot byl nepatrný ($5,10$ a $5,12 \text{ t. ha}^{-1}$). Po bobu se vyšší úroveň hnojení projevila dokonce depresivně ($5,23$ oproti $5,18 \text{ t. ha}^{-1}$).

Určité ovlivnění výnosu zrna je patrné v důsledku rozdílných předplodin. Podle průměrných výsledků bylo vyššího výnosu dosaženo po bobu ($5,21 \text{ t. ha}^{-1}$), oproti vojtěšce ($5,11 \text{ t. ha}^{-1}$), což bylo potvrzeno i statisticky.

Při hodnocení významnosti vlivu jednotlivých faktorů (tab. I), se ukázaly jako významné pokusné roky, zpracování půdy a předplodina a jako vysoce významné interakce roky X zpracování půdy a roky X X předplodina.

JAKOST ZRNA

Pro velký počet číselných údajů jsme znázornili formou grafů (obr. 2 a 3) jen podíl plných zrn a obsah bílkovin.

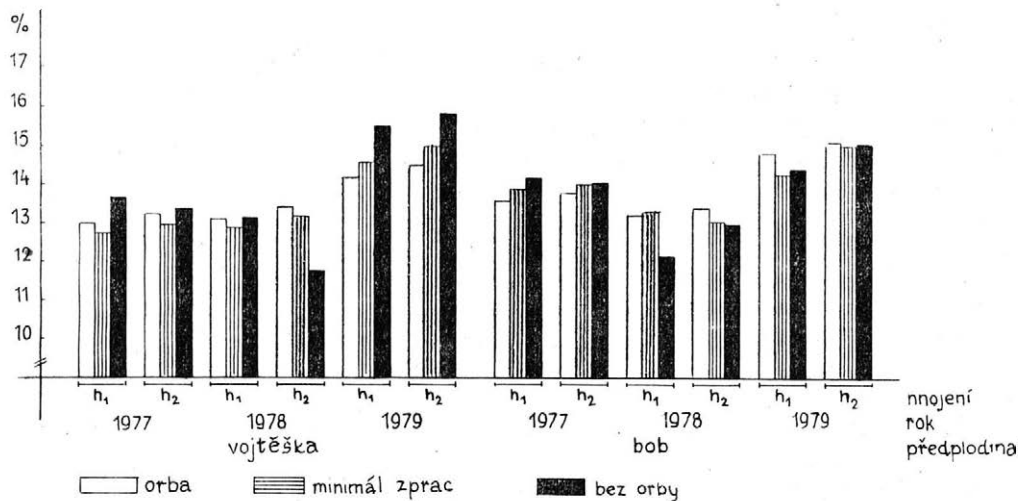
U hmotnosti 1000 zrn bylo dosaženo vyšších hodnot po vojtěšce, v průměru $44,61 \text{ g}$, zatímco po bobu jen $42,49 \text{ g}$, což bylo potvrzeno také statisticky. Vliv rozdílné úrovně hnojení byl málo výrazný, podle průměrných hodnot jen nepatrně ve prospěch vyšší úrovně hnojení. Použitá agrotechnika vykazovala rozdílné výsledky vzhledem k použitým předplodinám. Po vojtěšce daly nejvyšší hmotnost 1000 zrn podle průměrných hodnot varianty s orbou ($45,68 \text{ g}$), zatímco po bobu varianty bez orby ($43,98 \text{ g}$). Nejprůzračnější klimatické podmínky pro formování hmotnosti zrna byly v roce 1978, kdy činil průměr variant $44,32 \text{ g}$, naopak nejnížší hmotnost 1000 zrn byla zjištěna v roce 1977 ($42,69 \text{ g}$), tedy opačně vzhledem k výnosu.

Zpracování půdy	Rok	Vojtěška t. ha ⁻¹			Bob t. ha ⁻¹		
		hnojení			hnojení		
		h ₁	h ₂	průměr	h ₁	h ₂	průměr
Orba	1977	5,43	5,44	5,44	5,44	5,63	5,54
	1978	4,83	4,61	4,72	4,59	4,13	4,36
	1979	5,22	5,06	5,14	5,54	5,49	5,52
	průměr	5,16	5,04	5,10	5,19	5,08	5,14
Minimální zpracování půdy	1977	5,49	5,59	5,54	5,70	5,53	5,62
	1978	5,18	5,37	5,27	5,06	5,04	5,05
	1979	5,03	4,85	4,94	5,58	5,70	5,64
	průměr	5,23	5,27	5,25	5,45	5,42	5,44
Bez orby	1977	4,97	5,05	5,01	5,20	5,17	5,19
	1978	5,29	5,75	5,52	4,79	5,10	4,95
	1979	4,51	4,34	4,43	5,18	4,84	5,01
	průměr	4,92	5,05	4,99	5,06	5,03	5,05
Průměr		5,10	5,12	5,11	5,23	5,18	5,12
Faktor		MS			D _{0,05}		
A Roky		0,367 ⁺			0,219		
B Zpracování půdy		0,222 ⁺			0,219		
C Hnojení		0,49			—		
D Předplodina		0,202 ⁺			0,140		
Interakce:							
A × B		0,712 ⁺					
A × D		0,451 ⁺⁺					

⁺ P_{0,05} ⁺⁺ P_{0,01}

Podle statistického zpracování výsledků byla hmotnost 1000 zrn významně ovlivněna jen předplodinou a interakcí zpracování půdy X X předplodina.

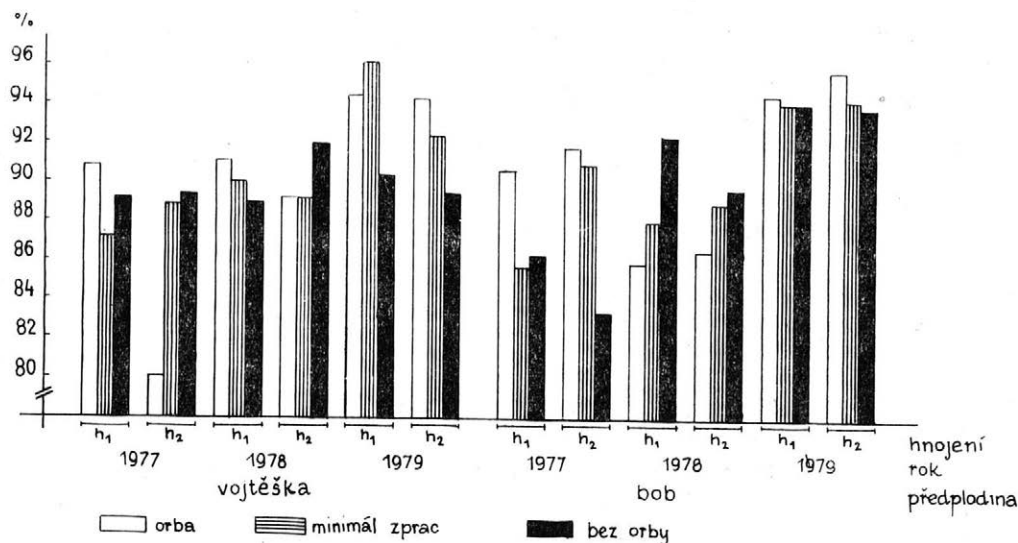
Podíl plných zrn je přehledně uveden na obr. 2, z něhož je patrný výrazný vliv klimatických podmínek v jednotlivých letech. Významně vyšších hodnot bylo dosaženo v roce 1979 (92,89 %), oproti roku 1977 (87,93 %) i 1978 (89,38 %). Vliv použité agrotechniky i předplodiny byl nevýrazný. Rozdílná úroveň hnojení se uplatnila větší mírou jen po vojtěšce ve prospěch nižší úrovně hnojení (91,69 %, oproti 89,56 % při vyšší úrovni). Podle statistického hodnocení byl podíl plných zrn významně ovlivněn jen pokusnými roky, tj. klimatickými podmínkami.



2. Ovlivnění podílu plných zrn roky, zpracováním půdy, hnojením a předplodinou — The influence of the years of growing, soil cultivation, fertilization and forecrop on the proportion of full grains

Sklovitost zrna byla vysoce významně ovlivněna pokusnými roky. Nejvyšších hodnot bylo dosaženo v roce 1979 (průměr 59,91 %), nejnižších v roce 1978 (47,50 %). Významně se projevil také vliv zpracování půdy, kdy nejvyšší sklovitosti bylo docíleno u variant s orbou, a to shodně po obou předplodinách (56,4 % a 60,5 %), nejnižší pak u variant bez orby (50,4 % a 51,3 %). U hnojení se projevila příznivěji vyšší úroveň a ze zkoušených předplodin bylo podle průměrných hodnot dosaženo lepších výsledků po bobu.

Obsah bílkovin byl statisticky vysoce významně ovlivněn pokusnými roky. Nejvyššího obsahu bílkovin bylo v průměru dosaženo v roce 1979



3. Ovlivnění obsahu bílkovin roky, zpracováním půdy, hnojením a předplodinou — The influence of the years of growing, soil cultivation, fertilization and forecrop on protein content

(14,80 %), nejnižšího v roce 1978 (12,95 %). Rozdílné zpracování půdy se na obsahu bílkovin projevilo jen nepatrně, rovněž malý byl vliv hnojení, kde se jako příznivější ukázala vyšší úroveň. Obdobně tomu bylo i s předplodinou, kde poněkud vyšší hodnoty obsahu bílkovin byly zjištěny po bobu.

U obsahu mokrého lepku se projevila obdobná tendence jako u bílkovin. Statisticky vysoce významný byl vliv roků s nejvyšší úrovní v roce 1979 (30,96 %). Zpracování půdy vykazovalo menší rozdíly jen po vojtěšce, po bobu byly hodnoty obsahu lepku vzácně vyrovnané. Vliv hnojení byl patrný jen po vojtěšce, ve prospěch vyšší úrovně hnojení, rovněž předplodina se projevila nevýrazně, s obdobnou tendencí jako u obsahu bílkovin.

Bobtnací číslo lepku bylo průkazně ovlivněno charakterem ročníku a předplodinou (tab. II). Nejnižší hodnoty, a tedy i jakost lepku byla v roce 1978, po vojtěšce v průměru 7,8, po bobu 5,0. Bob jako předplodina se projevil méně příznivě (celkový průměr 7,7) oproti vojtěšce (9,8). Vliv zpracování půdy i hnojení byl nevýrazný. Podle statistického hodnocení se vedle roků a předplodiny uplatnily i některé interakce.

Ovlivnění výnosu a jakosti zrna sledovanými faktory, tj. roky, zpracováním půdy, hnojením a předplodinou ukazuje tab. II. U výnosu zrna je zajímavý vysoký podíl (48,5 %) společného působení roků, tj. klimatických podmínek a zpracování půdy, zatímco podíl samostatných faktorů je malý (12,5 % a 7,6 %).

U hmotnosti 1000 zrn se značným dílem uplatnila předplodina (27,3 %) a společné působení roků a zpracování půdy.

U podílu plných zrn, sklovitosti, obsahu bílkovin, lepku a bobtnacího čísla lepku se uplatnily především klimatické podmínky v jednotlivých letech, přičemž největší ovlivnění bylo u bílkovin (73,10 %).

II. Podíl jednotlivých faktorů na celkovém rozptylu u výnosu a sledovaných jakostních znaků (v %) — The proportions of individual factors in the over-all variance of yield and of the studied quality parameters (%)

Faktor	Výnos zrna	HTZ	Plná zrna	Sklovitost	Bílkoviny	Lepek	Bobtnací číslo
A — Roky	12,50	7,56	34,14	43,22	73,08	51,52	49,27
B — Zpracování půdy	7,60	0,50	0,83	14,57	0,21	2,64	0,50
C — Hnojení	0,85	0,74	2,50	2,30	0,83	1,09	0,08
D — Předplodina	3,45	27,30	0,36	2,96	1,25	0,01	20,66
Interakce:							
A × B	48,47	27,31	8,09	10,80	8,38	23,89	5,61
A × C	0,84	0,15	1,47	0,88	1,22	1,59	3,06
A × D	15,35	10,77	1,51	11,31	4,67	3,62	7,67
B × D	1,01	17,06	2,81	0,70	1,37	1,55	0,18
A × B × C	1,64	1,91	14,03	2,81	0,57	2,49	1,00
A × B × D	0,70	3,12	20,42	1,19	3,36	4,31	3,15
A × C × D	2,62	2,71	2,81	3,45	0,30	0,39	4,06

Výsledky laboratorního rozboru a jejich statistické zpracování vyjadřují podíl sledovaných a agroekologických faktorů na formování výnosu zrna ozimé pšenice a některých jakostních ukazatelů na stanovišti v Ivanovicích na Hané, v řepařské výrobní oblasti.

U výnosu se vedle pokusných roků, což je obecně známo, prokázal významný vliv zpracování půdy i předplodiny a zejména jejich vzájemných interakcí. Zajímavý je vysoký podíl interakce roků a zpracování půdy. Vliv povětrnostních podmínek se neprojevil na výnosu zrna tak zřetelně jak uvádí řada autorů, např. Saalbach (1969), Ščerbakova et al. (1978), Pelikán a Dudáš (1979) aj., zřejmě se ve větší míře uplatnil charakter stanoviště, zejména půdní poměry. Nižší ovlivnění výnosu zrna klimatickými podmínkami potvrzuje i hmotnosti 1000 zrn, kde se průkazně uplatnila pouze předplodina.

U ostatních jakostních znaků se povětrnostní poměry projevily jako rozhodující, a to od 34,1 % do 73,1 %, což je v souladu se závěry Sudnova (1965), Kosa (1964), Prugara (1977) a celé řady dalších autorů.

Zpracování půdy ovlivnilo jakostní znaky zrna jen velmi nepatrně. Pouze u sklovitosti bylo dosaženo statistické významnosti, přičemž výsledky byly obecně dosti variabilní, což je v souladu se závěry Krejčíře (1967), Dudáše a Homolky (1972) aj.

Vliv rozdílného hnojení byl celkově malý. Podle průměrných hodnot byly výsledky vyrovnané a pouze u sklovitosti, obsahu bílkovin a lepku se vyšší úroveň hnojení projevila poněkud příznivěji. Třeba ovšem podotknout, že rozdíl 20 kg N mezi nižší a vyšší úrovní hnojení byl poměrně malý, takže se na živinami dobře zásobených půdách v řepařské výrobní oblasti neuplatnil.

Poněkud zřetelněji se projevila vliv předplodiny, zejména u hmotnosti 1000 zrn a bobtnacího čísla, ale i u sklovitosti, i když u tohoto znaků nebylo ovlivnění statisticky významné.

Výsledky ukázaly, že výnos zrna ozimé pšenice nebyl v řepařské výrobní oblasti tak podstatně ovlivněn povětrnostními podmínkami roku, jak často bývá uváděno, a právě způsob zpracování půdy a předplodina může tento dopad ještě zmírnit. Tato skutečnost se zčásti projevila i na jakosti zrna, i když zde je třeba souhlasit např. se zjištěním Strelnikovové (1968), Kodaněva (1976), že agroekologické faktory se podílejí na formování jakosti zrna v řepařské výrobní oblasti v menší míře, než v oblasti kukuřičné.

Literatura

- BAIER, J.: Principy základních vztahů ve výživě rostlin. [Disertační práce.] Praha 1977.
 DUDÁŠ, F. — HOMOLKA, L.: Vliv různé intenzity utužení půdy na výnos a technologickou hodnotu ozimé pšenice v podmínkách černozemních půd. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 10, s. 1059-1072.
 FINK, A.: Dünger und Düngung. Paul Parey, Weinheim — New York 1979.
 KODANĚV, I. M.: Povyšení kvality zrna. Moskva, Kolos 1976.
 KOS, M.: Vliv předplodin na ozimou pšenici. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 1, s. 37-45.
 KREJČÍŘ, J.: Příspěvek k poznání vlivu silného utužení půdy na jaře pro ozimou pšenici. Acta univ. fac. agronomica, 1967, č. 2, s. 230-241.

OBERHAGEMANN, W.: Untersuchungen über die Ertragsbildung von Sommerweizen, Sommergerste, und Hafer. München 1979.

PELIKÁN, M. — DUDÁŠ, F.: Rozdílná aplikace vysokých dávek dusíku ve vztahu k výnosu a obsahu bílkovin u ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 28, 1982 (1) : 43-51.

PRUGAR, J. et al.: Kvalita rostlinných produktů. Praha, SZN 1977.

SAALBACH, E.: Über die optimale Stickstoffdüngung von Brotgetreide. Getreide u. Mehl, 19, 1969, č. 10, s. 77-79.

STRELNIKOVA, M. M.: O dejstvii mineralnych udobrenij na kačestvo belka ozimoj pšenicy. Agrochimija, 1968, č. 3, s. 150-165.

SUDNOV, P. J.: Agrochimičeskije prijomy povyšeniija kačestva zerna pšenicy. Moskva, Kolos 1965.

ŠČERBAKOVA, N. I. et al.: O svyazi urožaja jarovoj pšenicy i efektivnosti mineralnych udobrenij s pogodnymi uslovijami. Agrichimija, 1978, č. 4, s. 94-99.

WALTER, H. — LIETH, H.: Klimadiagram und Weltatlas. VEB Gustav Fischer, Jena 1980.

Došlo dne 16. 6. 1981

ДУДАШ, Ф. — ПЕЛИКАН, М. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Доля агроэкологических факторов в формировании урожая и качества зерна озимой пшеницы в свекловодческой производственной области. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 125-132.

В трехлетнем полевом опыте в свекловодческой производственной области изучалось влияние опытного периода, обработки почвы, удобрения и предшественника на урожай и качество зерна озимой пшеницы. Результаты показали, что урожай зерна хотя и зависел от климатических условий, обработки почвы и предшественника, однако сильнее имели место их взаимодействия. У стекловидности зерна, содержания белков, клейковины и номера набухания клейковины отмечалась явная зависимость от периода (34,1 % — 73,1 %), у стекловидности зерна еще влияла обработка почвы (14,6 %), у массы 1000 зерен и номера набухания клейковины — предшественник (27,3 % и 20,7 %). Способ обработки почвы и предшественник несколько уменьшили влияние опытных годов, т. е. климатических условий.

озимая пшеница; климатические условия; предшественник; удобрение; обработка почвы; урожай зерна; масса 1000 зерен; полные зерна; стекловидность; белки; клейковина; номер набухания

DUDÁŠ, F. — PELIKÁN, M. (University of Agriculture, Brno): *The Effect of Agroecological Factors on Yield Formation and Grain Quality in Winter Wheat Grown in the Beet-Growing Region.* Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 125-132.

A three-year field experiment was conducted in the beet-growing region to study the effect of the test period, soil cultivation, fertilization and forecrop on the yield and grain quality of winter wheat. The results showed that although the climatic conditions, soil cultivation and forecrop did exert some influence on grain yield, the effect of their mutual interactions was much more pronounced. Grain vitreosity, protein content, gluten content and gluten swelling number were markedly influenced by the season (34.1 % to 73.1 %), vitreosity was also influenced by soil cultivation (14.6 %), 1000-grain weight and gluten swelling number by forecrop (27.3 % and 20.7 %). The method of soil cultivation and forecrop alleviated the influence of the test years, i. e. climatic conditions.

winter wheat; climatic conditions; forecrop; fertilization; soil cultivation; grain yield; 1000-grain weight; full grains; vitreosity; proteins; gluten; swelling number

Adresa autorů:

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

VLIV KLIMATICKO-PŮDNÍCH PODMÍNEK NA KVALITU PŠENIČNÉHO ZRNA

J. Prugar, V. Hýža

PRUGAR, J. — HÝŽA, V. (Výzkumný ústav půdoznalectva a výživy rostlin, Bratislava; Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv klimaticko-půdních podmínek na kvalitu pšeničného zrna*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 133-141.

Práce přináší výsledky získané komplexním zpracováním širokého souboru údajů o vlivu vnějších podmínek prostředí na kvalitu zrna pšenice za posledních 25 let. Na základě těchto materiálů se doporučuje specializace produkce kvalitní potravinářské pšenice v ČSSR s využitím příznivých půdně-klimatických podmínek vybraných oblastí. K tomu cíli je předložena mapa, kde je území ČSSR rozděleno na několik klasifikačních stupňů podle vhodnosti k pěstování potravinářských pšeníc. Mezi okresy s nejlepšími podmínkami patří v Čechách: Chomutov, Most, Teplice, Louny, Litoměřice a Mělník. Na Moravě: Znojmo, Břeclav, Hodonín, Brno, Uherské Hradiště a Vyškov. Na Slovensku: Senica, Bratislava, Trnava, Galanta, Dunajská Streda, Nové Zámky, Komárno, Nitra, Levice, Topolčany a Trebišov.

pšenice; kvalita; rajonizace; specializace; klima; půda

Pojem klima zahrnuje v sobě celou řadu různých přírodních činitelů, které více či méně ovlivňují biochemii pšeničného zrna. Jsou to: vláha, teplota, sluneční svit a s nimi dále souvisící koncentrace půdního roztoku a celý komplex půdních vlastností, jak se vytvořily v důsledku dlouhodobého vzájemného působení geologických a meteorologických faktorů v dané oblasti.

Velmi důležitou úlohu v utváření kvality zrna pšenice má půda, její struktura, obsah humusu a pohotových živin. Při shodných klimatických podmínkách může stav a složení půdy velmi podstatně ovlivnit biochemii rostliny a konečné složení zrna. Nejsou proto vzácností případy, kdy stejná odrůda vykáže v rámci téhož zemědělského závodu značné rozdíly v kvalitě na několika vzájemně odlehlých pozemcích v důsledku nerovnoměrnosti půdní bonity. Půda může do značné míry korigovat nepříznivé klimatické podmínky.

Vliv půdní vlhkosti se projevuje jinak ve výnosu a jinak na jakosti zrna. Zatím co vlhké počasí během vegetace napomáhá bohatému vývinu a růstu a tím i vysokým výnosům, vyvolává zpravidla snížení obsahu N-látek a zhoršení ostatních znaků kvality.

Při zvýšené vlhkosti prostředí v době zrání zrna převládá tvorba sacharidů, zrno je větší a relativní obsah dusíku v něm klesá. S tím souvisí také vliv různé délky vegetační periody na obsah dusíku v zrně: čím je delší (buď vzhledem k chladnému, vlhkému počasí anebo k cha-

rakteru odrůdy], tím více se prodlužuje období, kdy se hromadí sušina zrna a ovšem roste i výnos.

Zvýšená teplota podporuje růst rostliny a tedy i hromadění bílkovin a sacharidů. Intenzita dýchání se však přitom zvyšuje relativně více než přísun sacharidů a poměr bílkoviny : škrob roste tedy ve prospěch bílkovin. Kromě toho podporuje vyšší teplota také nitrifikační mikrobiální procesy, což opět vede k obohacení půdy a tím i rostlin dusíkem. Teplota ovlivňuje také do značné míry resorpci minerálních živin rostlinou z půdy a změny v intenzitě minerální výživy se projeví jak na výnosu, tak i na chemickém složení zrna.

Ještě větší význam než pro konečné množství bílkovin v zrně pšenice má teplota pro utváření jejich fyzikálních a fyzikálně-chemických vlastností, v pekárenské technologii tak důležitých. Dostatečný přívod tepelné energie je nezbytný pro normální průběh procesů zrání v zrně, charakterizovaných skladbou složitých vysokomolekulárních sloučenin z jednodušších stavebních kamenů. Pro koloidiku zrajícího zrna má teplota rozhodující význam. Zrno, které ve voskové zralosti má ještě značnou vlhkost, počíná poněkud ztrácet vodu, a to nejen volnou, ale i vodu uvolněnou při kondenzačních reakcích. Struktura pšeničného lepku se upevňuje, neboť koloidní procesy v bílkovinách zrna mají charakter koagulace. Jestliže však teplota v době zrání přestoupí optimum, dochází k zasychání zrna, přílišnému utužení bílkovinné struktury, což se pak v mouce projevuje snížením schopnosti lepku k bobtnání. Ideálním případem průběhu počasí pro vysoký výnos i dobrou jakost zrna jsou tedy bohaté srážky do fáze květu pšenice s následující vysokou teplotou vzduchu a s nevelkou, přiměřenou vlhkostí půdy.

Zvláštní význam má sledování vlivu teploty a vláh na jakost zrna v různých vývojových etapách. Tento směr výzkumu má své počátky již ve dvacátých letech. V naší dřívější práci (Prugar, 1956) je připomenuta publikace Chiritescu-Arvy z roku 1929, který rozdělil vegetační dobu jarní pšenice na čtyři etapy a v nádobném pokuse měnil počet a nasazení „suchých period“. Jeho výsledky potvrdil později Nosatovskij (1950), když zjistil, že rozhodující pro nahromadění bílkovin v zrně je období metání — dozrávání.

Zajímavé pokusy byly provedeny v INRA ve Francii, kde se ve fytotronu sledovalo působení prudce zvyšovaných teplot (až do 30 °C) v různých vegetačních fázích pšenice na obsah bílkovin v zrně. Výsledky ukázaly, že těmito zásahy možno do značné míry ovlivňovat jak výnos sušiny, tak i dusíkatých látek v zrně (Paquet, 1968). Souvislost zde třeba hledat zřejmě s ovlivňováním enzymatického systému, zejména nitrátoreduktázy, která je velmi důležitým činitelem v procesech biosyntézy pšeničných bílkovin. Aktivita nitrátoreduktázy je do jisté míry odrůdovou vlastností, podmínky vnějšího prostředí na ni však mohou značně působit (Hernandez et al., 1974).

Ve Spojených státech v podmínkách Arizony studovali Day a Barmore (1971) vliv suchých period v různých fázích růstu pšenice pěstované v závlaze (odnožování, kvetení a mléčná zralost) na výtěžnost mouky a její kvalitativní ukazatele (obsah bílkovin, vaznost, mixogramy). Smika, Greb (1973) zjistili, že existuje negativní korelace mezi obsahem bílkovin a srážkami v patnáctidenním období 40 až 55 dnů před plnou zralostí a kladná korelace s maximální teplotou vzduchu v pětidenním intervalu v době 15 až 20 dnů před plnou zralostí.

V čs. literatuře bylo dosud věnováno problematice vlivu klimaticko-půdních faktorů na utváření kvality pšeničného zrna jen málo místa. V padesátých letech ve VÚRV Praha Prugar (1956) sledoval chemickou skladbu a technologickou hodnotu 24 odrůd tehdejšího sortimentu ozimé a jarní pšenice na 21 lokalitách s velmi rozmanitými ekologickými podmínkami v průběhu dvou po sobě jdoucích let. Také v následujících studiích ve VÚRV (Prugar, 1961, 1964, 1965) při systematickém průzkumu jakosti československých pšenic byla věnována pozornost vztahu mezi kvalitativními ukazateli a klimatickými vlivy oblastí, resp. meteorologic-

kými vlivy ročníků. Prugar a Šašek (1969) hledali souvislost mezi působením ekologických podmínek na pěti stanovištích v různých výrobních oblastech u tří odrůd lišících se technologickou hodnotou. Podobné zaměření měl i společný výzkum pracovníků VÚRV Praha a VÚO Kroměříž, při němž se sledoval po tři roky na téže lokalitě vliv meteorologických podmínek na technologické vlastnosti širšího souboru odrůd a metodou škrobové gelové elektroforézy byly analyzovány vyextrahované bílkoviny (Šašek et al., 1973; Hýža, 1975). Výsledky ÚKSÚP Bratislava z odrůdových pokusů s ozimou pšenicí v kukuřičné výrobní oblasti východního Slovenska z let 1969—1971 zhodnotil Baxa (1974). Potvrdilo se, že od doby metání do plné zralosti je pro jakost zrna optimální střední teplota bez výrazných výkyvů. V poslední dekádě před sklizní má výpar převládat nad srážkami. V době dozrávání je tedy nejprůzračnější teplé a suché počasí, nikoliv však extrémně vysoké teploty.

Z posledních domácích studií třeba připomenout práci Procházky (1976) a Procházky a Dudáše (1978), kteří zpracovali víceleté výsledky získané na odrůdových zkušebnách v různých půdně-klimatických podmínkách s odrůdou ozimé pšenice 'Mironovská'. Také oni uzavírají ze získaných výsledků, že vyšší teploty a nižší srážky v období tvorby a zrání zrna vedou ke zvýšení hodnot jakostních znaků, při abnormálně vysokých teplotách se však celková kvalita zhoršuje. Škopek a Kašánková (1978) popsali proměnlivost jakostních ukazatelů pšenice z různých okresů Čech a Moravy.

K posledním pracím týkajícím se vhodnosti oblastí ČSSR pro pěstování potravinářských pšeníc patří studie Hýži (1981), Prugara (1981) a Voňky, Hýži (1979).

MATERIÁL A METODY

Podklady pro sestavení mapy územní specializace pěstování pšenice z hlediska jakosti jsme shromáždili z vlastních a dalších citovaných domácích publikací, z materiálů Státní inspekce jakosti zemědělských výrobků, Státní inspekce akosti poľnohospodárskych výrobkov a Poľnohospodárského nákupného a zásobovacieho podniku, počínaje rokem 1954.

Celé území ČSSR bylo zmapováno po okresech zanesením vzájemně srovnatelných údajů (tentýž posuzovatel, stejný rok a stejný kvalitativní ukazatel). Soubory kritérií jakosti se lišily podle pramenů: V materiálech z výzkumných prací byli širší — zahrnovaly např. i výsledky farinografického hodnocení, praktických pekařských pokusů atd. — z ostatních zdrojů byly k dispozici většinou jen základní údaje o pekařské hodnotě, vyjádřené obsahem a vlastnostmi lepku.

Z každého souboru srovnatelných výsledků byl vypočítán průměr a jednotlivé údaje pak rozděleny do tří jakostních skupin:

A — hodnoty min. o 10 % nad průměrem,

B — průměr $\pm$ 10 %,

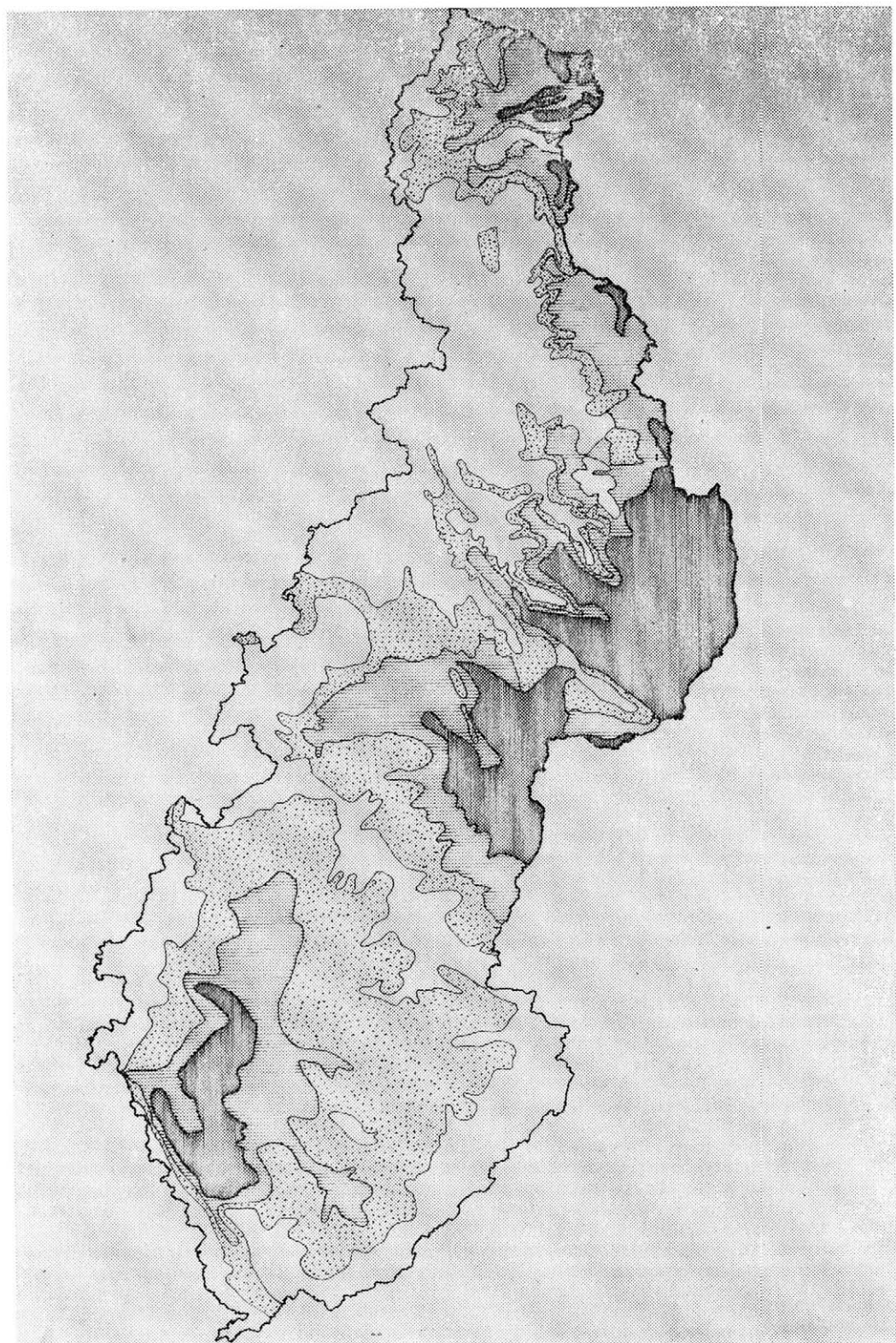
C — hodnoty min. o 10 % pod průměrem.

Hodnocený okres tak získal z každého souboru jednu klasifikační „značku“. Jejich počet se různil podle dostupnosti podkladových materiálů. V některých okresech ČSR bylo k dispozici více než dvacet klasifikačních údajů, ve SSR se v průměru pohybovaly kolem deseti (chybělo např. šetření o vývoji jakosti pšenice v takové šíři jak je v ČSR provádí SIJ ZV).

Podle poměrného zastoupení jakostních skupin ABC jsme pak zařadili každý okres do jedné z pěti tříd bonity: výborné, velmi dobré, převážně vyhovující, převážně nevyhovující a nevhodné podmínky pro pěstování pšenice k potravinářským účelům.

V další pracovní etapě byla ve spolupráci s bývalým odborem půdoznanství VÚRV (RNDr. Milanem Tomáškem, CSc.) tato první varianta zpřesněna porovnáním s údaji v půdní mapě ČSSR (měřítko 1 : 500 000). Prvotní klasifikace se v této konfrontaci velmi dobře osvědčila a jen v několika přídapech bylo třeba menších korekcí. Jednotlivé okresy pak byly dále rozčleněny podle převažujících půdních a klimatických poměrů a tak připravena skica mapy pro další výtvarné zpracování do konečné podoby (Prugar, 1981).

Druhá varianta byla zpracována na podkladě farinografických analýz reprezentativních sdružených vzorků pšenice odebraných v rámci kontrolního šetření kvality zrna pšenice systematicky prováděného Státní inspekcí jakosti zemědělských výrobků (Brož, 1973—1977) v ČSR. K vyhodnocení kvality produkce v SSR se použily údaje poskytnuté GR PZN v Bratislavě.



Obdobně jako v první variantě bylo celé území ČSSR zmapováno po okresech a podrobnější rozčlenění pak provedeno zohledněním údajů o povětrnostních a půdních podmínkách. Přihlíželo se přitom k padesátiletým průměrům v šestiměsíčním období vegetace, zahrnujícím odnožování, metání, tvorbu, zrání a sklizeň zrna (Syrůvský et al., 1958). Dále se konfrontovaly 30leté průměrné hydrotermické koeficienty za měsíce červen, červenec a srpen (Kurpelová et al., 1975). Tyto hodnoty velmi dobře souhlasily s dosaženými analytickými výsledky, při nichž se stanovovaly reologické vlastnosti těst. Tak vznikla konečná podoba mapy druhé varianty (Hýžba, 1981).

Vzorec pro výpočet hydrotermického koeficientu:

$$HTK = \frac{R}{0,1 TS 10} \quad (R = \text{srážky, } TS 10 = \text{suma teplot za období s teplotou vyšší než } 10^\circ\text{C}).$$

V další etapě se oba materiály navzájem konfrontovaly a po dalším zpřesnění oblastního členění SSR podle podkladů VÚPVR v Bratislavě (Bedrna, 1979; Džatko et al., 1979; Džatko, 1980) byla do definitivní podoby zpracována mapa (obr. 1) oblastní specializace výroby potravinářské pšenice v ČSSR, která je uvedena v této publikaci a je k dispozici v měřítku 1 : 1 000 000 také v barevném provedení.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výzkum vlivu podnebných podmínek a různých půdních typů na utváření úrody jak po stránce kvalitativní, tak i kvantitativní, má svůj velký význam také v našich poměrech. ČSSR je země geograficky značně rozmanitá, a to nejen co do rozdílných nadmořských výšek, ale i po stránce různých půdních typů. Praktickým důsledkem takové odlišnosti je pak různá dispozice jednotlivých oblastí k úspěšnému a ekonomicky racionálnímu pěstování určitého souboru hospodářsky důležitých plodin, kterým právě dané podmínky nejvíce vyhovují. Praxe ukazuje, že nejen jednotlivé plodiny, nýbrž i samotné jejich odrůdy jsou pro jistou oblast méně vhodné než pro jinou, a z toho naopak vyplývá, že některé odrůdy jsou předurčeny pro pěstování v určitých oblastech, kde se mohou plně rozvinout a dosahovat mimořádně vysokých i kvalitních výnosů. Každé odrůdě jsou vloženy osobité nároky na podmínky vnějšího prostředí — světlo, teplotu, vláhu, živiny atd. a těmto požadavkům může některá oblast vyhovět více, jiná méně.

Na úseku výroby obilovin je možno požadavky mlýnského a pekárenského na jedné a krmivářského průmyslu na druhé straně splnit jen za předpokladu optimální odrůdové skladby pšenice z hlediska jakosti zrna a při důsledném uplatňování pěstebních technologií (Lekeš et al., 1974).

PŮDNÍ A KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMNÍHO ČLENĚNÍ PODLE VHODNOSTI K PĚSTOVÁNÍ POTRAVINÁŘSKÝCH PŠENIC

Oblasti s velmi dobrými podmínkami

Podle agroklimatických kritérií lze označit jako dostatečně teplé [1.1.3 — dle Kurpelové et al., 1975] resp. poměrně teplé [1.1.4] v Čechách, převážně teplé [1.1.2] a dostatečně teplé [1.1.3] na Moravě

a velmi teplé (1.1.1) na Slovensku. Podoblasti jsou převážně suché až velmi suché.

Tato oblast vykazuje v jarním a letním období podle dlouhodobých průměrů vyšší teploty 14 až 17 °C (zejména na Slovensku) a nízký úhrn srážek (250 až 350 mm). Hodnoty hydrotermických koeficientů za 6. až 8. měsíc jsou velmi nízké (do 1,4). Tato území jsou charakterizována vysokými úhrnnými hodnotami slunečního svitu, zejména na jižním Slovensku (nad 1500 hodin během jarního a letního vegetačního období), na jižní Moravě (1400 až 1500 h) a v severozápadních Čechách (1300 až 1400 h). Půdní typy představují hlavně půdy nivní, černozemě, hnědozemě a rendziny.

Oblasti s převážně vyhovujícími podmínkami

Podle agroklimatického členění jsou poměrně teplé až dostatečně teplé (Čechy a Morava) a dostatečně teplé až převážně teplé (Slovensko) a řadí se do podoblastí mírně suchých až převážně suchých. Průměrná jarní a letní teplota je 13 až 15 °C, úhrn srážek na Moravě a Slovensku 350 až 400 mm, v Čechách do 350 mm, hydrotermický koeficient 1,4 až 1,5. Množství slunečního svitu na Slovensku se pohybuje mezi 1400 až 1500 h, v Českých zemích 1300 až 1400 h. Půdní typy jsou reprezentovány hnědozeměmi, nivními půdami a rendzinami, v Českých zemích i černozeměmi.

Oblasti s převážně nevyhovujícími podmínkami

Podle agroklimatického členění se řadí do oblasti slabě mírně teplé (1.2.2) až poměrně teplé a podoblasti mírně vlhké až mírně suché. Průměrná jarní a letní teplota je 12 až 14 °C, úhrn srážek 400 až 500 mm, v Čechách i méně, hodnoty HTK za 6. až 8. měsíc 1,5 až 1,8, sluneční svit v jarním a letním vegetačním období činí na Slovensku 1300 až 1400 h, v Českých zemích 1200 až 1300 h. Převládají půdy podzolované, v nižších polohách jsou zastoupeny i hnědozemě. V této oblasti se dobré jakosti zrna dosahuje jen ve zvlášť příznivých ročnících.

Oblasti s nevhodnými podmínkami

Jsou chladné a vlhčí, s průměrnou jarní a letní teplotou 11 až 13 °C (s výjimkou horských poloh) a úhrnem srážek nad 500 mm (s výjimkou některých území v Čechách). Hydrotermické koeficienty přesahují hodnotu 1,8. Vyznačují se také kratším slunečním svitem během jarního a letního vegetačního období — do 1300 hodin na Slovensku a do 1200 hodin v Českých zemích. Půdy jsou vesměs výrazně podzolované.

Na podkladě shromážděných údajů z vědecko-výzkumné základny, šlechtitelských stanic, z odrůdového zkušebnictví, kontroly i z nákupních organizací za posledních 25 let byla zpracována mapa, doporučující specializaci produkce pšenice v našem státě z aspektů kvalitativních. Zastoupení oblastí s velmi dobrými resp. převážně vyhovujícími podmínkami pro pěstování kvalitních potravinářských pšenic je v našem státě poměrně rovnoměrné, takže při vhodně voleném časovém a územním harmonogramu zásobování zpracovatelských závodů není třeba transportu na velké vzdálenosti.

Vypracováním a dodržáním územního plánu produkce pšenice jak k lidské výživě, tak i ke krmným účelům se předejde nežádoucím případům, kdy se zkrmuje technologicky dobře vyhovující pšenice a do mlýnů naopak přichází obilí vhodné pouze ke krmným účelům. Dopracování takového systému přinese značná ekonomická aktiva a celospolečenský efekt zkvalitněním mlýnsko-pekářských výrobků.

Zemědělská praxe byla s našimi výsledky seznámena poprvé na celostátní konferenci „Za vysoké výnosy a jakost pšenice“ v únoru 1980 v Praze (H ý ž a, P a l í k, 1980; P r u g a r, 1980). Bohatý experimentální materiál ukazuje, že územní specializaci výroby pšenice podle kvality lze v našem státě realizovat dostatečně přesně a zodpovědně. V době, kdy se zavádí novelizovaná nákupní norma pro pšenici se zohledněním kvalitativních aspektů, zvyšuje se význam právě těchto výsledků, získaných v předstihu naší vědecko-výzkumnou základnou. Znalostí územní specializace výroby potravinářské pšenice třeba využít při rajonizaci odrůd a při rozpisu výrobních úkolů v jednotlivých krajích a okresech. Přitom je třeba využívat zejména oblasti označené jako I. a II., které mohou prakticky zabezpečit potřebu našeho státu v zrně pšenice pro lidskou výživu.

Třeba připomenout značné ročníkové výkyvy meteorologických podmínek v našem státě, které vyžadují pružné řešení konkrétních případů z hlediska eventuálních nutných přesunů sklizeného zrna. K tomu je nutno dále rozvíjet a prohloubit prognózu jakosti sklizní, jaká se např. začíná rozvíjet ve VŠÚ obilnářském v Kroměříži pro potřeby MZVŽ.

Poděkování

Za technickou spolupráci děkují autoři pracovním VÚPVR v Bratislavě Editě Živorové a Marianě Findlové.

Literatura

- BAXA, F.: Vplyv agrometeorologických podmienok na rast, úrodu a akosť pšenice. In: Ekologie zemědělské krajiny, Univ. Palackého Olomouc. Praha, SPN 1974, s. 9-12.
- BEDRNA, Z.: Subtypy skupín půdných režimů Slovenska (mapa 1 : 500 000). Bratislava, VÚPVR 1979.
- BROŽ, F.: Zprávy o výsledku kontrolního šetření jakosti vnitřních hodnot pšenice. Praha, SJZ ZV, 1973-1976.
- DAY, A. D. — BARMORE, M. A.: Effects of soil-moisture stress on the yield and quality of flour from wheat (*Triticum aestivum* L.). Agron. J., 63, 1971, č. 1, s. 115-116.
- DŽATKO, M.: Vypracovanie sústav členenie a hodnotenia agroekosystémov SSR. [Záv. zpráva.] Bratislava, VÚPVR 1980.
- DŽATKO, M. — DOBROČANOVÁ, D. — STAŠÍK, V.: Kategorizácia pôdnoekologických subregiónov pre pestovanie ozimnej pšenice (mapa 1 : 500 000). Bratislava, VÚPVR 1979.
- HERNANDEZ, H. H. — WALSH, D. E. — BAUER, A.: Nitrate reductase of wheat — Its relation to nitrogen fertilization. Cereal Chem., 51, 1974, č. 3, s. 330-336.
- HÝŽA, V.: Průzkum frakčního složení pšeničných bílkovin a rheologických vlastností těsta. [Závěr. zpráva.] Kroměříž, VSÚO 1975.
- HÝŽA, V.: K problematice územní specializace pěstování potravinářské pšenice v ČSSR. Rostl. Výroba, 27, 1981, č. 3, s. 305-314.
- HÝŽA, V. — PALÍK, S.: Současný stav a perspektiva jakosti pšenice v ČSSR.

- In: Sborník z konf. „Za vys. výnosy a jak. pšen.“ Praha, MZVŽ ČSR, ČSVTS 1980, s. 143-150.
- KURPELOVÁ, M. — COUFAL, L. — ČULÍK, J.: Agroklimatické podmínky ČSSR. Bratislava, Hydrometeorolog. ústav — PRIRODA, 1975.
- LEKEŠ, J. a kol.: Studie o potřebě a možnostech racionalizace výroby i spotřeby obilnin se zřetelem na hlavní směry využití (krmné účely, potravinářský průmysl) v ČSSR, ČSR a SSR. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚOb 1974.
- NOSATOVSKIJ, A. I.: Pšenica. Selchozgiz 1950.
- PAQUET, J.: Action d'une élévation brusque de température sur l'évolution de la teneur en protéines du grain de blé tendre. Ann. Amélior. Plantes, 18, 1968, č. 1, s. 17-27.
- PROCHÁZKA, M.: Vliv stanoviště, ročníku a klimatických podmínek na technologickou jakost a výnos pšenice u některých odrůd čsl. sortimentu. [Dipl. práce.] Brno, VŠZ 1976.
- PROCHÁZKA, M. — DUDÁŠ, F.: Vliv klimatických podmínek na výnos a jakost zrna ozimé pšenice 'Mironovská'. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 8, s. 801-818.
- PRUGAR, J.: O vlivu vnějších podmínek prostředí na tvorbu a jakost bílkovin pšeničného zrna. [Kandid. disert. práce.] Praha, ČSAZV, VÚRV 1956.
- PRUGAR, J.: Studium technologické a nutriční jakosti československých pšeníc. [Závěr. zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1961.
- PRUGAR, J.: Československé pšenice z hlediska mlýnsko-pekářenské jakosti I. Ozimé odrůdy. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 1, s. 83-102.
- PRUGAR, J.: Československé pšenice z hlediska mlýnsko-pekářenské jakosti II. Jarní odrůdy. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 7, s. 651-664.
- PRUGAR, J.: Technologická a nutriční hodnota nových odrůd pšenice ze sklizně 1963. Věd. práce ÚVÚRV v Praze - Ruzyni, 1965, ÚVTI MZLVH Praha, s. 41-61.
- PRUGAR, J.: Vliv agroekologických faktorů na kvalitu pšenice. In: Sborník z konf. „Za vysoké výnosy a jakost pšenice“, MZVŽ ČSR, ČSVTS, Praha 1980, s. 135-142.
- PRUGAR, J.: Vliv agroekologických faktorů na kvalitu rostlinných produktů. [Závěr. zpráva.] Praha, VÚRV 1980.
- PRUGAR, J.: Možnosti zlepšení kvality produkce pšenice v ČSSR řízením agroekologických faktorů. [Doktor. disertace.] Bratislava, VÚPVR 1981.
- PRUGAR, J. — ŠÁSEK, A.: Der Einfluss des Standortes auf den Anteil der einzelnen Eiweissfraktionen im Weizenkorn. Z. f. Pflanzenzüchtung, 61, 1969, č. 3, s. 270-274.
- SMIKA, D. E. — GREB, B. W.: Protein content of winter wheat grain as related to soil and climatic factors in semiarid Central Great Plains. Agron. J., 65, 1973, č. 3, s. 433-436.
- SYROVÝ, S. a kol.: Atlas podnebia Československej republiky, Ústř. spr. geodézie a kartogr., Praha 1958.
- ŠÁSEK, A. — PRUGAR, J. — HÝŽA, V.: Studium vlivu ročníků na frakční složení bílkovin pšeničných odrůd s různými technologickými vlastnostmi metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 6, s. 605-612.
- ŠKOPEK, B. — KAŠTÁNKOVÁ, J.: Technologická kvalita ošetřených zásob pšenice ze sklizně 1977 — II. etapa. Mlýnskopekár. průmysl a techn. sklad. obilí, 24, 1978, č. 3, s. 74-76.
- VOŇKA, Z. — HÝŽA, V.: Racionalizace výroby a spotřeby obilnin z hlediska účelového využití. [Závěr. zpráva.] Kroměříž, VŠÚOb 1979.

Došlo dne 20. 8. 1981

ПРУГАР, Я. — ГЫЖА, В. (Научно-исследовательский институт почвоведения и питания растений, Братислава; Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Влияние почвенно-климатических условий на качество пшеничного зерна. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 133-141.

В статье приводятся результаты, полученные комплексной обработкой широкой совокупности данных о влиянии внешних условий среды на качество зерна пшеницы за последние 25 лет. На основе этих материалов предлагается специализация продукции качественной продовольственной пшеницы в ЧССР с использованием благоприятных почвенно-климатических условий выбранных областей. Для этой цели разработана карта, где территория ЧССР разделена на несколько классификационных ступеней согласно пригодности возделывания продовольственных пшениц. К районам с наилучшими условиями относятся в чешских областях — Хомутов, Мост, Теплице, Лоуны, Литомержице и Мельник; в моравских

областях — Зноймо, Бржецлав, Годонин, Брно, Угерске Градиште и Вышков; в Словакии — Сеница; Братислава, Трнава; Галанта, Дунайская Стрела, Нове Замки, Комарно, Нитра, Левице, Тополчаны и Требишов.

пшеница; качество; районирование; специализация; климат; почва

PRUGAR, J. — HÝŽA, V. (Research Institute of Soil Science and Plant Nutrition, Bratislava; Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Effect of Climatic and Soil Conditions on the Quality of Wheat Grain*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 133-141.

The results of the complete processing of a broad spectrum of data on the effect on environmental conditions of wheat grain quality are presented, covering the time period of the last 25 years. Specialization of the production of good-quality bread wheat in Czechoslovakia is recommended on the basis of these materials, including the use of the favourable soil and climatic conditions of selected regions. A map is presented for this purpose: the territory of Czechoslovakia is divided into several classification grades according to the suitability for the growing of bread wheats. The districts with the best conditions include (in Bohemia): Chomutov, Most, Teplice, Louny, Litoměřice and Mělník, (in Moravia): Znojmo, Brno, Uherské Hradiště and Vyškov, (in Slovakia): Senica, Bratislava, Trnava, Galanta, Dunajská Streda, Nové Zámky, Komárno, Nitra, Levice, Topoľčany and Trebišov.

wheat; quality; regionalization; specialization; climate; soil

PRUGAR, J. — HÝŽA, V. (Forschungsinstitut für Bodenkunde und Pflanzenernährung, Bratislava; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Einfluß boden-klimatischer Bedingungen auf die Qualität des Weizenkorns*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 133-141.

Die Arbeit bringt die mit Hilfe einer komplexen Verarbeitung eines breiten Datenkomplexes über die Wirkung äußerer Umweltbedingungen auf die Qualität des Weizenkorns in den letzten 25 Jahren gewonnenen Ergebnisse. Aufgrund dieser Materialien wird eine Spezialisierung der Produktion eines Qualitätsweizens in der ČSSR mit Ausnutzung günstiger boden-klimatischer Bedingungen ausgewählter Gebiete empfohlen. Zu diesem Ziel wird eine Karte vorgelegt, in der das ČSSR-Gebiet in mehrere Klassifikationsstufen je nach ihrer Eignung zum Anbau von Weizensorten für menschliche Ernährung geteilt ist. Unter die Kreise mit den besten Bedingungen gehören in Böhmen: Chomutov, Most, Teplice, Louny, Litoměřice und Mělník. In Mähren dann: Znojmo, Brno, Uherské Hradiště und Vyškov. In der Slowakei: Senica, Bratislava, Trnava, Galanta, Dunajská Streda, Nové Zámky, Komárno, Nitra, Levice, Topoľčany und Trebišov.

Weizen; Qualität; Rayonisierung; Spezialisierung; Klima; Boden

Adresy autorů:

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Výzkumný ústav pôdoznalectva a výživy rastlín, Rožňavská 23, 821 04 Bratislava

Ing. Vojtěch Hýža, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 69.723

Gosudarstvennyje zagotovki i kačestvo sel'skochozjajstvennoj produkcii.

Moskva, Kolos 1979. 222 s., tab. (Zemědělské výrobky — jakost — zvyšování — SSSR — příručka)

PROKOPENKO, N. F.

D 70.475

Ekonomičeskije problemy kačestva sel'skochozjajstvennoj produkcii.

Moskva, Kolos 1980. 219 s. (Zemědělské výrobky — jakost — ekonomické otázky — příručka)

E 39.427

Problemi na ikonomicko-statističeskoto izučavane na kačestvo na produkcijata v selskoto stopanstvo i chranitelnata promišlenost.

Sofija, Centar za nauč.-techn. i ikonom. inf. pri MZCHP 1978. 106 s. (Zemědělské výrobky a potravinářské výrobky — jakost — zvyšování — efektivnost — Bulharsko — studijní zpráva / Optimalizace — zemědělské a potravinářské výrobky — jakost — Bulharsko — studijní zpráva)

ALEKSEJEV, JU. V.

D 69.123

Kačestvo rastenijevodčeskoj produkcii.

Leningrad, Kolos 1978. 253 s., 138 tab. (Rostlinné výrobky — jakost — příručka)

Bericht über die 1. Getreidenährmittel-Tagung.

C 26.311/174

Detmold, Granum-Verlag 1979. 88 s., obr., tab. Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V., Band 174. (Detmold — konference o obilninách pro výrobu potravin — 1979 — sborník)

NOVÉ GENETICKÉ ZDROJE VYŠŠÍHO OBSAHU A LEPŠÍ SKLADBY BÍLKOVIN ZRNA PŠENICE OBECNÉ

A. Šašek, J. Černý, D. Fuchsová, J. Bradová

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — FUCHSOVÁ, D. — BRADOVÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž; Vysoká škola chemickotechnologická, Praha): *Nové genetické zdroje vyššího obsahu a lepší skladby bílkovin zrna pšenice obecné*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 143-152.

Byl stanoven obsah bílkovin zrna a bílkovinných frakcí albuminů a globulinů, gliadinů, celkových glutelinů u 20 nových nebraských bílkovinných linií, 4 starších nebraských bílkovinných pšenic, 4 bílkovinných odrůd z SSSR a RSR, 3 bílkovinných linií ze vzdáleného křížení, 5 odrůd, linií pšenice s vyšším obsahem bílkovin zrna z NDR a NSR a 4 kontrolních odrůd, linií pšenice. Z hodnocení genetických zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna pro šlechtění odrůd krmné pšenice s lepší skladbou bílkovin a vyšším výnosem biologicky hodnotnějších bílkovinných frakcí se jeví jako zvláště perspektivní nová nebraská linie NE č. 47.

krmná pšenice; obsah bílkovin; albumino-globulinová frakce; gliadiny; celkové gluteliny

Pšenice obecná je nejvýznamnějším producentem obilných bílkovin. Komplexní charakter bílkovin pšeničného zrna, neúplná znalost jejich syntézy a genetická determinace značně ztěžuje tvorbu odrůd pšenice s vyšším obsahem, výnosem a lepší skladbou bílkovin zrna.

Jedním z předpokladů šlechtění bílkovinných odrůd pšenice s vyšší biologickou hodnotou, podmíněnou zejména zastoupením esenciálních aminokyselin, je i charakteristika frakčního složení bílkovin zrna genetických zdrojů o vysokém obsahu bílkovin. Cílem práce je proto posouzení biologické hodnoty souboru genetických zdrojů — linií, odrůd pšenice obecné s vyšším obsahem bílkovin zrna, analyzovaných podle frakčního složení bílkovin zrna.

MATERIÁL A METODY

Byl hodnocen soubor 40 kontrol a genetických zdrojů vyššího obsahu bílkovin zrna, využívaných ve VŠÚO Kroměříž — ŠS Stupice pro šlechtění odrůd pšenice s vyšším obsahem, výnosem a lepší skladbou bílkovin.

Soubor zdrojů vyššího obsahu bílkovin zrna a soubor konvenčních odrůd, linií se středním a nízkým obsahem bílkovin zrna charakterizuje tab. I.

Variety č. 1 až č. 20 (skupina A) představují zlepšené linie nebraského šlechtění s vysokým obsahem bílkovin zrna a zlepšenou, vyšší výnosovou schopností a zkráceným stéblem. Variety č. 21 až č. 24 (skupina B) jsou starší, méně výnosné, extenzivní linie nebraského šlechtění s vyšším obsahem bílkovin zrna. Va-

	Číslo	Označení varianty	Rodokmen
A	1	Nebraska 15	Nap Hal + Atlas 66 × Lovrin 12
	2	Nebraska 21	Nap Hal + CR 8156 + Aurora
	3	Nebraska 23	Nap Hal + CR 8156 + NB 68719
	4	Nebraska 25	Nap Hal + Lancer + Karlik Bezostaja 3 + NS 622
	5	Nebraska 31	Dunar 1-3 + NE 701136 + 11-53/2 + NB 68570
	6	Nebraska 32	Dunar 1-3 + NE 701136 + NS 11-53/2 + NB 68570
	7	Nebraska 37	Nap Hal + CI 13449 + Burgas 2
	8	Nebraska 40	Nap Hal + CI 13449 + Burgas 2
	9	Nebraska 45	Nap Hal + Atlas 66 + Kavkaz/3 + TJB 54-224
	10	Nebraska 47	Nap Hal + Atlas 66 + Kavkaz/3 + TJB 54-224
	11	Nebraska 54	Nap Hal + Atlas 66 + Lilifen + Krasnodarskaja 39
	12	Nebraska 56	Nap Hal + CI 13449 + Martonvasari 2
	13	Nebraska 58	Nap Hal + CI 13449/3/CC — INIA/2 + CNO-7 Cerros
	14	Nebraska 59	Nap Hal + Atlas 66 + NS 10-18
	15	Nebraska 63	Nap Hal + Atlas 66 + Talent
	16	Nebraska 70	Nap Hal + CR 8156 + Talent
	17	Nebraska 71	Nap Hal + CR 8156 + Talent
	18	Nebraska 72	Nap Hal + CR 8156 + Talent
	19	Nebraska 78	Nap Hal + CR 8156 + F 75-71
	20	Nebraska 80	T DB 54-224 + Nap Hal + CI 13449
B	21	Lancota	Atlas 66 + Comanche + Lancer
	22	Marimp 3	?
	23	Yuma 10.461	Nap Hal + C. I. 13449
	24	Yuma 21.061	C. I. 13449 + Centurk
C	25	Oděsskaja 51	?
	26	Mironovskaja 26	= Ljutescens 4776
	27	Achtyrčanka	Mironovskaja 808 + Bezostaja 1
	28	Dacia	Bucuresti + Skorospělka 3
D	29	VH 20028	Tatcher + PPG (= Ag. glaucum)
	30	VH 20082	Argus Thatcher T 4 + Jubilar
	31	VH 50010	Argus Thatcher T 4 + Jubilar
E	32	Duelland	?
	33	Okapi	Cappelle Desperz + Carstens Winterweizen VIII
	34	Tábor	?
	35	TAW 2454/75	?
	36	TAW	?
F	37	ST 39-76	Weihenstephan 378/57 + M. Huntsman
	38	ST 907-77	Weihenstephan 378/57 + Caribo
	39	Slavia	Mironovskaja 808 + Bezostaja 1
	40	Mironovská 808	výběr z odrůdy Artomorka

Původ	Výška (cm)	Výnos zrna (kg/parcekle)	HTS (g)
USA	91	0,480	40,8
USA	93	0,368	47,7
USA	87	0,432	40,5
USA	86	0,440	36,1
USA	85	0,418	36,9
USA	77	0,375	35,2
USA	74	0,370	40,1
USA	81	0,440	39,8
USA	93	0,435	45,8
USA	96	0,550	47,0
USA	83	0,245	31,1
USA	84	0,468	33,3
USA	51	0,255	32,1
USA	86	0,380	37,8
USA	84	0,225	39,7
USA	73	0,402	39,5
USA	77	0,412	35,4
USA	85	0,495	49,9
USA	68	0,285	36,3
USA	87	0,460	38,5
USA	100	0,350	35,1
USA	87	0,350	39,5
USA	100	0,310	34,2
USA	100	0,300	47,5
SSSR	115	0,460	45,8
SSSR	115	0,400	33,1
SSSR	100	0,400	35,1
RSR	110	0,460	37,8
ČSSR	135	0,440	35,6
ČSSR	120	0,500	35,8
ČSSR	110	0,440	47,8
NSR	95	0,340	45,2
NSR	105	0,370	32,1
NSR	90	0,370	36,4
NDR	90	0,500	40,1
NDR	90	0,390	32,2
ČSSR	90	0,440	47,5
ČSSR	90	0,532	44,8
ČSSR	85	0,455	47,3
SSSR	120	0,460	47,5

II. Obsah bílkovin a jednotlivých bílkovinných frakcí sledovaných variant (v g N ve 100 g sušiny) — The content of proteins and protein fractions in the studied variants (g N in 100 g of dry matter)

Skupina	Číslo vzorku	Albuminy + globuliny	Gliadiny	Gluteliny	Součet	Obsah bílkovin N × 5,7
A	1	0,658	1,178	1,463	3,299	18,80
	2	0,642	1,144	1,159	2,945	16,79
	3	0,720	1,161	1,139	3,020	17,21
	4	0,631	1,035	1,182	2,848	16,23
	5	0,667	1,041	1,158	2,866	16,34
	6	0,671	1,062	1,246	2,979	16,98
	7	0,754	0,681	1,701	3,136	17,88
	8	0,729	1,058	1,341	3,128	17,83
	9	0,668	0,703	1,304	2,675	15,25
	10	0,646	0,709	1,504	2,859	16,30
	11	0,632	0,676	1,054	2,362	13,46
	12	0,552	0,811	1,255	2,618	14,92
	13	0,646	1,148	1,242	3,036	17,31
	14	0,676	1,172	1,165	3,013	17,17
	15	0,577	1,138	1,080	2,795	15,93
	16	0,604	1,193	1,049	2,846	16,22
	17	0,561	1,180	1,058	2,799	15,95
	18	0,579	1,208	1,042	2,829	16,13
	19	0,587	1,209	1,109	2,905	16,56
	20	0,583	1,216	0,942	2,741	15,62
B	21	0,695	1,133	1,126	2,954	16,84
	22	0,545	1,090	1,061	2,696	15,37
	23	0,572	1,216	0,951	2,739	15,62
	24	0,580	1,225	1,103	2,908	16,58
C	25	0,706	1,132	1,225	3,063	17,46
	26	0,660	1,208	1,208	3,076	17,54
	27	0,641	1,131	1,225	2,997	17,08
	28	0,600	1,193	1,057	2,850	16,25
D	29	0,657	1,314	1,264	3,235	18,44
	30	0,636	1,041	1,331	3,008	17,15
	31	0,953	1,082	1,198	3,233	18,43
E	32	0,676	1,029	1,022	2,727	15,54
	33	0,649	1,031	1,139	2,819	16,06
	34	0,693	1,421	0,931	3,045	17,35
	35	0,633	1,195	1,079	2,907	16,57
	36	0,650	1,076	1,112	2,838	16,18
F	37	0,623	0,831	0,995	2,449	13,96
	38	0,578	0,692	0,778	2,048	11,68
	39	0,502	0,603	0,782	1,887	10,76
	40	0,532	0,944	0,908	2,384	13,59

rianty č. 25 až č. 28 (skupina C) reprezentují odrůdy stepních, či lesostepních oblastí SSSR a RSR s vyšším obsahem bílkovin zrna. Varianty č. 29 až č. 31 (skupina D) jsou linie, pocházející ze vzdáleného křížení pšenice obecné s pýrem (*Agropyrum glaucum*), případně s aegylopsem (*Aegilops umbellulatum*). Vyšším, případně středním obsahem bílkovin zrna se charakterizují i hodnocené výnosné linie a odrůdy z NDR a z NSR, tj. varianta č. 32 až č. 36 (skupina E). Kontrolní soubor představují výnosné odrůdy a nová šlechtění intenzivního typu s nízkým až středním obsahem bílkovin zrna, tj. odrůdy 'Slavia', 'Mironovská 808' a linie ST 39-76 a ST 907-77 (skupina F).

Pokusné varianty byly vysety v roce 1979 do polní školky sortimentu automatickým secím strojem Sudmatic 6 v jednom opakování à 0,80 m² do dvouřádkových parcellek 200 cm X 20 cm. U sklizených variant byl stanoven výnos zrna z parcelky a hmotnost 1000 zrn (HTS).

Frakcionace bílkovin zrna podle jejich rozdílné rozpustnosti byla prováděna postupem podle Sozinova a Poperelji (1972). Obsah dusíku v izolovaných bílkovinných frakcích byl stanoven fotometricky na automatickém Autoanalýzátoru fy Technicon (Šašek, 1976).

Z podkladových údajů byl zjištěn podíl jednotlivých frakcí v g dusíku ve 100 g sušiny zrna. Získané hodnoty byly statisticky hodnoceny v porovnání s kontrolním souborem *t*-testem (tab. IV).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnocení souboru genetických zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna pšenice navazuje na dřívější poznatky o výchozím materiálu pro šlechtění bílkovinných a lyzinových odrůd (Šašek, Černý, 1977).

Zjištěné hodnoty obsahu dusíku jednotlivých bílkovinných frakcí a celkový obsah bílkovin sledovaných variant jsou uvedeny v tabulce III. Průměrné hodnoty za soubory variant jsou shrnuty v tab. IV.

Všechny skupiny variant — zdrojů vyššího obsahu bílkovin zrna (skupiny A, B, C, D, E) se výrazně liší od kontrolního souboru F v celkovém obsahu bílkovin zrna. Zdroje vysokého obsahu bílkovin zrna, získané křížením s translokačními liniemi, nesoucími geny rezistence (skupina D) se vyznačují výrazně vyšším obsahem bílkovin zrna, než skupiny variant — dalších zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna A, B, E (tabulka IV/I). Vazba mezi geny či genem rezistence ke rzi pšeničné a genem (majorgenem) vyššího obsahu bílkovin zrna

III. Průměrné hodnoty obsahu bílkovin, albuminů a globulinů, gliadinů a celkových glutelinů skupin variant (v g N ve 100 g sušiny) — The average values of the content of proteins, albumins and globulins, gliadins and total glutelins in the groups of variants (g N/100 g of dry matter)

Skupiny variant	Počet variant	Obsah bílkovin (celkový obsah N x 5,7)		Albuminy a globuliny		Gliadiny		Celkové gluteliny	
		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$
A	20	16,44	0,26	0,639	0,01	1,036	0,04	1,209	0,04
B	4	16,10	0,36	0,598	0,03	1,166	0,03	1,060	0,04
C	4	17,08	0,30	0,652	0,02	1,166	0,02	1,179	0,04
D	3	18,00	0,43	0,749	0,10	1,146	0,08	1,264	0,18
E	5	16,34	0,30	0,660	0,02	1,150	0,07	1,057	0,21
F	4	12,50	0,76	0,559	0,03	0,767	0,08	0,866	0,05

IV. Významnost rozdílů obsahu bílkovin zrna (1), albuminů a globulinů (2), gliadinů (3), celkových glutelinů (4), skupin variant, když $P = 0,05 = +$ a $P = 0,01 = ++$ (t-test) — The significance of differences in the content of grain proteins (1), albumins and globulins (2), gliadins (3), total glutelins (4) in the groups of variants when $P = 0,05 = +$ and $P = 0,01 = ++$ (t-test)

Skupiny variant		B	C	D	E	F
1.	A	0,77 ⁻	1,60 ⁻	3,12 ⁺⁺	0,03 ⁻	4,93 ⁺⁺
	B		2,09 ⁻	3,39 ⁻	0,51 ⁻	4,29 ⁺⁺
	C			1,77 ⁻	1,76 ⁻	5,26 ⁺⁺
	D				3,19 ⁺	6,32 ⁺⁺
	E					4,68 ⁺⁺
2.	A	1,30 ⁻	0,59 ⁻	1,1 ⁻	0,94 ⁻	2,50 ⁺
	B		1,50 ⁻	1,45 ⁻	1,72 ⁻	0,93 ⁻
	C			0,95 ⁻	0,29 ⁻	2,58 ⁺
	D				0,87 ⁻	1,83 ⁻
	E					2,81 ⁻
3.	A	2,60 ⁺	2,89 ⁺⁺	1,24 ⁻	1,41 ⁻	3,02 ⁺⁺
	B		0,00 ⁻	0,24 ⁻	0,21 ⁻	4,69 ⁺⁺
	C			0,24 ⁻	0,22 ⁻	4,87 ⁺⁺
	D				0,04 ⁻	3,35 ⁺
	E					3,61 ⁺⁺
4.	A	2,61 ⁺	0,53 ⁻	0,30 ⁻	0,71 ⁻	6,35 ⁺⁺
	B		2,09 ⁻	1,11 ⁻	0,01 ⁻	2,98 ⁺
	C			0,46 ⁻	0,57 ⁻	6,45 ⁺⁺
	D				0,75 ⁻	2,13 ⁻
	E					0,88 ⁻

byla dříve prokázána u odrůdy 'Atlas' [Johnson et al., 1963] a u odrůdy 'Hand' [Wells, Cowley, 1980]. Použitelnost zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna skupiny D ze vzdáleného křížení je však značně omezena délkou stébla a jí podmíněnou poléhavostí.

Nové nebraské bílkovinné linie (skupina A) s lepší agronomickou hodnotou si uchovaly původní vysoký obsah bílkovin zrna prvních nebraských bílkovinných odrůd a linií (skupina B).

Absolutně nejvyšším obsahem bílkovin zrna daného souboru se vyznačovala nová nebraská linie NE 15 (var. č. 1). Zjištěný obsah bílkovin zrna této linie 18,80 % přesahuje hodnotu $\bar{x} + 2 S$ z dané skupiny variant.

Pro posouzení biologické hodnoty zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna jsou významné poznatky o frakčním složení bílkovin zrna. Je obecně známo, že maximální biologickou hodnotou se vyznačují albuminy a globuliny, naproti tomu gliadiny mají biologickou hodnotu velmi nízkou a gluteliny jsou pak charakterizovány střední biologickou hodnotou (např. Šašek, Prugar, 1976).

Průměrné hodnoty obsahu albumino-globulinové frakce souborů pokusných variant jsou uvedeny v tab. III. Minimální obsah této frakce byl zjištěn u souboru variant F, tj. u kontrolních výnosných odrůd, linií s nízkým až středním obsahem bílkovin zrna. Zlepšené nebraské linie (skupina A) a odrůdy pšenice ze stepní a lesostepní oblasti SSSR a RSR (skupina C) se v obsahu albumino-globulinové frakce liší významně od kontrolního souboru F. Mezi ostatními skupinami variant nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v obsahu albuminů a globulinů [tab. IV/2].

Vysoký obsah albuminů a globulinů byl zjištěn u variant č. 3, č. 7 a č. 8, tj. u zlepšených nebraských linií. Hodnoty obsahu této frakce u těchto variant se blíží, či dokonce překračují hodnotu $\bar{x} + 2$ s souboru všech zlepšených nebraských linií. Maximální obsah albumino-globulinové frakce byl zjištěn u varianty č. 31, tj. u linie, pocházející z křížení odrůdy pšenice 'Jubilar' s translokační linií Argus Thatcher T 4, nesoucí v translokovaném segmentu z aegylopsu gen odolnosti ke rzi pšeničné.

Nejnižší obsah biologicky středně hodnotné frakce celkových glutelinů byl rovněž zjištěn u kontrolního souboru F. Rozdíly mezi kontrolním souborem a zlepšenými i původními nebraskými liniemi (skupiny A a B) a pšenicemi z jižních oblastí SSSR a RSR (skupina C) jsou v obsahu glutelinů statisticky významné, nebo vysoce významné (tab. IV/2). Podíl intenzívnějších evropských odrůd pšenice obecné na vyšlechtění nových, výnosnějších vysokobílkovinných nebraských linií (skupina A) se projevil průkazným zvýšením obsahu glutelinů ve srovnání s původními nebraskými pšenicemi skupiny B.

Pro biologickou hodnotu krmné, bílkovinné pšenice je důležitý nízký podíl nutričně málo hodnotných gliadinů. Nejnižší podíl gliadinů byl zjištěn u kontrolních variant (soubor F) tj. u vysoce výnosných pšenic intenzívního typu s nízkým až středním obsahem bílkovin zrna. Zmíněný nízký podíl gliadinů je však podmíněn celkově nízkým obsahem bílkovin zrna kontrolních variant.

V. Výnos dusíku jednotlivých frakcí bílkovin zrna u vybraných variant (g/0,80 m²)
— The yield of nitrogen in different grain protein fractions in selected variants (g/0.80 m²)

Varianta číslo	Výnos sušiny zrna	Výnos			Součet	Celkový výnos bílkovin (N × 5,7)
		albuminy + globuliny	gliadiny	gluteliny		
8	374	2,73	3,96	5,02	11,70	66,68
10	486	3,02	3,32	7,04	13,38	76,28
28	387	2,32	4,62	4,09	11,03	62,89
29	483	2,68	4,38	5,60	12,66	72,20
37	413	2,57	3,43	4,11	10,11	57,65
38	462	2,67	3,20	3,59	9,46	53,96
39	421	1,33	2,54	3,29	7,94	45,30
40	435	1,84	3,26	3,13	8,22	46,89

Příznivý nízký podíl gliadinů z hodnocených zdrojů vyššího obsahu bílkovin mají nové nebraské linie (skupina A), které se ve zmíněném znaku významně, či dokonce vysoce významně liší od starších nebraských pšeníc (soubor B) a od pšeníc ze stepní a lesostepné zóny SSSR a RSR. Ostatní soubory zdrojů vyššího obsahu bílkovin zrna se v obsahu gliadinů mezi sebou neliší (tab. IV/3). Vzhledem k celkovému obsahu bílkovin zrna se vyznačují nejprůzračnější skladbou bílkovinných frakcí, tj. vyšším zastoupením albuminů a globulinů i celkových glutelinů a naopak nižším obsahem gliadinů nové linie nebraského šlechtění — varianty č. 7, č. 9 a č. 11.

Pro orientační posouzení výnosů bílkovinných frakcí z jednotky plochy lze využít výnosů dvouřádkových parcelek. Většina zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna ve srovnání s kontrolním souborem F se vyznačuje nejen vyšším výnosem bílkovin zrna, ale i vyšším výnosem biologicky cenných albuminů a globulinů. Nejlepší varianty — zdroje vyššího obsahu bílkovin zrna a kontrolní varianty charakterizuje tab. V.

Zlepšení skladby bílkovin zrna u pšenice lze dosáhnout vyšší vahou zárodku, který se vyznačuje ideální skladbou plnohodnotných bílkovin, zesílením aleuronové vrstvy rovněž s vyšším obsahem hodnotných bílkovin typu albuminů a globulinů, vyšším obsahem glutelinů a snížením podílu gliadinů. Šlechtění na vyšší podíl glutelinů považuje K o n a r e v (1973) za nejvhodnější způsob narušení záporné korelace mezi obsahem bílkovin zrna a podílem lyzínu v bílkovinách.

K vyšlechtění odrůd pšenice s vyšším obsahem a produkcí bílkovin zrna a lyzínu se používá zejména akumulace odlišných bílkovinných genů křížením geneticky různých zdrojů vysokého obsahu bílkovin zrna a lyzínu (J o h n s o n, M a t t e r n, 1975). Dále se pak využívá rekombinačního křížení perspektivních pšeníc intenzivního typu s nižším obsahem bílkovin zrna a lyzínu se zdroji vysokého obsahu bílkovin zrna a lyzínu (M a j s t r e n k o et al., 1969; J o h n s o n, M a t t e r n, 1975). Pro tvorbu bílkovinných odrůd pšenice lze rovněž využívat mezidruhových a mezirodových hybridů pšenice a syntetických amfidiploidů s využitím genomů A, B pšenice, genomu žita atd., nesoucích geny pro vysoký obsah bílkovin zrna a esenciálních aminokyselin (K o n a r e v, 1973).

Z hodnoceného pokusného souboru zdrojů vyššího obsahu a lepší skladby bílkovin zrna se jeví jako nejperspektivnější varianta č. 10, tj. nová nebraská linie NE č. 47, pocházející ze složitěho křížení Nap Hal X X Atlas X Kavkaz/3 X TJB 54-224. Tato linie má vyšší obsah bílkovin zrna (16,3 %) při vysokém obsahu glutelinů (52,60 %) a naopak při velmi nízkém obsahu gliadinů (24,80 %). Přitom lze odhadnout výnosovou schopnost této linie na úroveň kontrolních variant, tj. výnosných intenzivních odrůd 'Slavia' a 'Mironovská 808'. Rovněž se zmíněná linie vyznačuje vysokou hmotností tisíce zrn, opět na úrovni odrůd 'Slavia' a 'Mironovská 808'. Linie NE č. 47 proto jak celkovým výnosem dusíku (13,38 g/parcelku), tak i výnosem hodnotných frakcí albuminů, globulinů a glutelinů (10,06 g/parcelku) výrazně předčí kontrolní odrůdu 'Mironovská 808' i odrůdu 'Slavia'.

- JOHNSON, V. A. — MATTERN, P. J.: Improvement of the nutritional quality of wheat through increased protein content and improved amino acid balance. In: Report of research findings. Lincoln, 1975.
- JOHNSON, V. A. — SCHMIDT, J. W. et al.: Agronomic and quality characteristics of high protein F₂ derived families from a soft red winter — hard wheat cross. *Crop Sci.*, 1963, č. 3, s. 7-10.
- KONAREV, V. G.: Biochemické i molekularno-genetičeskije predposilki v selekcii rastěnjij na belok. *Vestnik s.-ch. nauki*, 1973, č. 1, s. 96-106.
- MAJSTRENKO, O. N. — TROŠINA, A. V. et al.: O perspektivach selekciji pšenicy belka i kjejkoviny. *Selekcija i semenovodstvo*, 1969, č. 2, s. 27-31.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Frakcionnyj sostav belka, belkovost muki pšenicy i jeje chlebopekarnyje svojstva. In: *Naučnotečničeskij bjulleten VSGI*, 18, Odessa, VASCHNIL, 1972, s. 34-40.
- ŠAŠEK, A.: Možnosti zrychlení metody základní frakcionace pšeničných bílkovin. *Rostl. Výroba*, 22, 1976, č. 8, s. 797-803.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Biologická a genetická charakteristika pšeničného zrna. *Studijní informace*, Praha, ÚVTIZ 1977.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Rozdíly aminokyselinového složení bílkovinných frakcí pšenice při různých způsobech extrakce. *Rostl. Výroba*, 22, 1976, č. 8, s. 601-609.
- WELLS, D. E. — COWLEY, C. R.: Inheritance of rust reactions and their associations with other traits in crosses with a hard red winter wheat. *Crop Sci.*, 20, 1980, č. 3, s. 397-399.

Došlo dne 24. 7. 1981

ШАШЕК, А. — ЧЕРНЫ, Й. — ФУХСОВА, Д. — БРАДОВА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж; Химико-технологический институт, Прага): *Новые генетические ресурсы повышенного содержания и лучшего состава белков зерна мягкой пшеницы*. *Rostl. Výroba*, 28, 1982 (2): 143-152.

Определялось содержание белков зерна и белковых фракций альбуминов и глобулинов, глиадинов, общих глютелинов у 20 новых небрасских белковых линий, 4 белковых сортов из СССР и СРР, 4 старых небрасских белковых пшениц, 3 белковых линий от отдаленного скрещивания, 5 сортов, линий пшениц с высшим содержанием белков зерна из ГДР и ФРГ и 4 контрольных сортов, линий пшеницы. Согласно оценке генетических ресурсов высокого содержания белков зерна для селекции сортов кормовой пшеницы с более хорошим составом белков и более высоким выходом биологически ценных белковых фракций особо перспективной является новая небрасская линия NE № 47.

кормовая пшеница; содержание белков; альбумино-глобулиновая фракция; глиадины; общие глютелины

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — FUCHSOVÁ, D. — BRADOVÁ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně; Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž; College of Chemical Technology, Praha): *New Genetic Sources of a Higher Content and Better Composition of Wheat Grain Proteins*. *Rostl. Výroba*, 28, 1982 (2): 143-152.

The content of grain protein and protein fractions, including albumins and globulins, gliadins and total glutelins was determined in 20 new Nebraska protein lines, four older Nebraska protein wheats, four protein cultivars from the USSR and Rumania, three protein lines from distant crossing, five cultivars, lines of wheat with a higher content of grain protein from the GDR and FRG, and four control cultivars, lines of wheat. The evaluation of the genetic sources of a high grain protein content for the breeding of fodder wheat cultivars with a better protein composition and higher yield of biologically valuable protein fractions indicates that the new Nebraska line NE no. 47 appears to be particularly promising.

fodder wheat; protein content; albumino-globulin fraction; gliadins; total glutelins

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — FUCHSOVÁ, D. — BRADOVÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž; Chemisch-technologische Hochschule, Praha): *Neue genetische Quellen eines höheren Gehaltes und besserer Zusammensetzung der Eiweißstoffe des Winterweizenkorns*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 143-152.

Bei 20 neuen Nebraska-Eiweißstofflinien, vier älteren Nebraska-Eiweißstoff-Weizensorten, 4 Eiweißstoff-Sorten aus der UdSSR und der SRR, drei Eiweißstofflinien aus entfernter Kreuzung, fünf Weizensorten, -linien mit höherem Gehalt an Eiweißstoffen im Korn aus der DDR und der BRD und vier Kontrollweizensorten, -linien wurde der Gehalt an Korneiweißstoffen und Eiweißstofffraktionen von Albuminen und Globulinen, Gliadinen und an Gesamtglutelinen bestimmt. Aus der Bewertung genetischer Quellen eines hohen Eiweißstoffgehaltes im Korn für die Züchtung von Futterweizensorten mit besserer Eiweißstoffzusammensetzung und höherem Ertrag an biologisch hochwertigen Eiweißstofffraktionen folgt, daß namentlich die neue Nebraska-Linie NE Nr. 47 in dieser Hinsicht sehr perspektivisch ist.

Futterweizen; Gehalt an Eiweißstoffen; Albumino-Globulin-Fraktion; Gliadine; Gesamtgluteline

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šásek, CSc., ing. Jana Bradová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Jiří Černý, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž, Šlechtitelská stanice Stupice, 250 84 Sibiřina

Ing. Dana Fuchsová, Vysoká škola chemicko-technologická, 166 28 Praha 6 - Dejvice

GLIADINOVÁ SPEKTRA V ČESKOSLOVENSKU RAJONOVANÝCH ODRŮD OZIMÝCH PŠENIC (*Triticum aestivum* L.)

V. Marek, S. Korhoň

MAREK, V. — KORHOŇ, S. (Šlechtitelská stanice, Hrubčice): *Gliadinová spektra v Československu rajonovaných odrůd ozimých pšeníc (Triticum aestivum L.)*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 153-162.

Elektroforézou v 12,5% škrobovém gelu v horizontálním uspořádání v Al-laktátovém pufru s 3 mol.l⁻¹ močoviny při pH 3,1 byly separovány gliadinové bílkoviny v roce 1981 v Československu rajonovaných odrůd ozimých pšeníc (*Triticum aestivum* L.). Na základě semikvantitativního hodnocení výsledků byly identifikovány bloky zón, za jejichž syntézu odpovídají geny lokalizované na chromozómech 1A, 1B, 1D a 6A. Přes vysokou příbuznost původů většiny studovaných pšeníc, lze tyto odrůdy až na malé výjimky na základě v práci uvedených bloků a spekter identifikovat. U sledovaného souboru byly nalezeny dvě ('Istra', 'Solaris'), resp. tři (druhý biotyp odrůdy 'Amika') odrůdy, které mají substituovaný 1B/1R chromozóm, přičemž u odrůdy 'Istra' a 'Solaris' jejich polní odolnost vůči rzi travní souhlasí s provedenými skleníkovými testy, což je v soulase s tím, že blok Gld 1B3 tuto hospodářskou vlastnost dokáže markerovat. U většiny ostatních odrůd, majících blok Gld 1B1 je známá vysoká kvalita těchto genotypů. Tam, kde je jiný blok kontrolovaný 1B chromozómem ('Grana', 'Hela', 'Istra', 'Košútka', 'Slávia', 'Solaris'), jde o potravinářsky méně kvalitní až nekvalitní odrůdy. U odrůd, u nichž byly identifikovány bloky Gld 6A3, 1D5 a 1A2 byla pozorována v polních pokusech vyšší zimovzdornost.

ozimá pšenice; odrůdy; škrobová gelová elektroforéza; gliadinová spektra a bloky; markery

Škrobová gelová elektroforéza (SGE) aplikovaná poprvé Woychikem et al. (1961) na analýzu pšeničných prolaminů byla zásluhou skupiny akademika Sozinova (Sozinov, Poperelja, 1971, 1978; Sozinov et al., 1973, 1974) rozpracována natolik, že tito autoři pomocí hybridologické a monosomní analýzy dokázali, že difference v elektroforetických spektrech gliadinů jsou důkazem rozdílů v biosyntéze gliadinu na úrovni jednotlivých chromozómů. Ve spojení s tím blok zón jako produkt jednotlivého lokusu byl navržen jako jednotka genetické klasifikace gliadinu (Poperelja, Sozinov, 1977a).

Gliadinové geny lokalizované na chromozómech 1A, 1B, 1D, 6A, 6B a 6D mohou markerovat geny hospodářsky důležitých vlastností, neboť jsou s nimi v úzké vazbě (Sozinov, 1976; Sozinov, Poperelja, 1976; Poperelja, Sozinov, 1977b; Gavriljuk, Konarev, 1977; Hýža, Palík, 1978; Šašek, Bartoš, 1980; Bláha et al., 1981; Šašek, Černý, 1981).

Fenotypický projev gliadinových genů je vyjádřen ve formě Gld spektra, které je specifické a nezávislé na agroekologických podmínkách pěstování zrna (Sozinov, Poperelja, 1971, 1976; Konarev, 1973, 1980; Wrigley, Shepherd, 1974; Autran, Bourdet, 1975; Günzel, 1976; Zillman, Bushuk, 1979a, 1979b; Šašek et al., 1979; Šašek, Bartoš, 1980). Podle oděských autorů Gld spektra se skládají z bloků, které podle dosud publikovaných poznatků

markerují technologickou jakost mouky (Sozinov, Poperelja, 1976, 1979; Poperelja, Sozinov, 1977b; Šašek et al., 1980a), zimovzdornost rostlin (Poperelja, Sozinov, 1977b; Didus et al., 1978; Šašek et al., 1980a) a rezistenci vůči rzi travní (Poperelja, Sozinov, 1977a; Poperelja, Babajanc, 1978; Šašek et al., 1979, 1980b; Šašek, Bartoš, 1980).

Dále je důležité, že dědivost skladby a kvantitativního zastoupení gliadinů je vysoká (Sozinov, Poperelja, 1976, 1979; Poperelja, Sozinov, 1977b; Bebjakin, Balabolina, 1977; Šašek, Černý, 1977a; Marek, 1982), což metodu ŠGE a využívání jejích výsledků při separaci gliadinů jako markerů shora uvedených vlastností předurčuje k zavedení v konkrétních šlechtitelské praxi. Proto motivací naší práce bylo na naší ŠS tuto metodu ověřit s cílem provést analýzy rajonovaného sortimentu ozimých pšeníc, pokusit se podle spekter je identifikovat a u jednotlivých odrůd nalézt bloky, které příslušnou odrůdu charakterizují a tím hlouběji prostudovat povahu části lepkových bílkovin těchto pšeníc. Další motivací této studie byl fakt, že elektroforetické studium tohoto souboru pšeníc nebylo dosud provedeno.

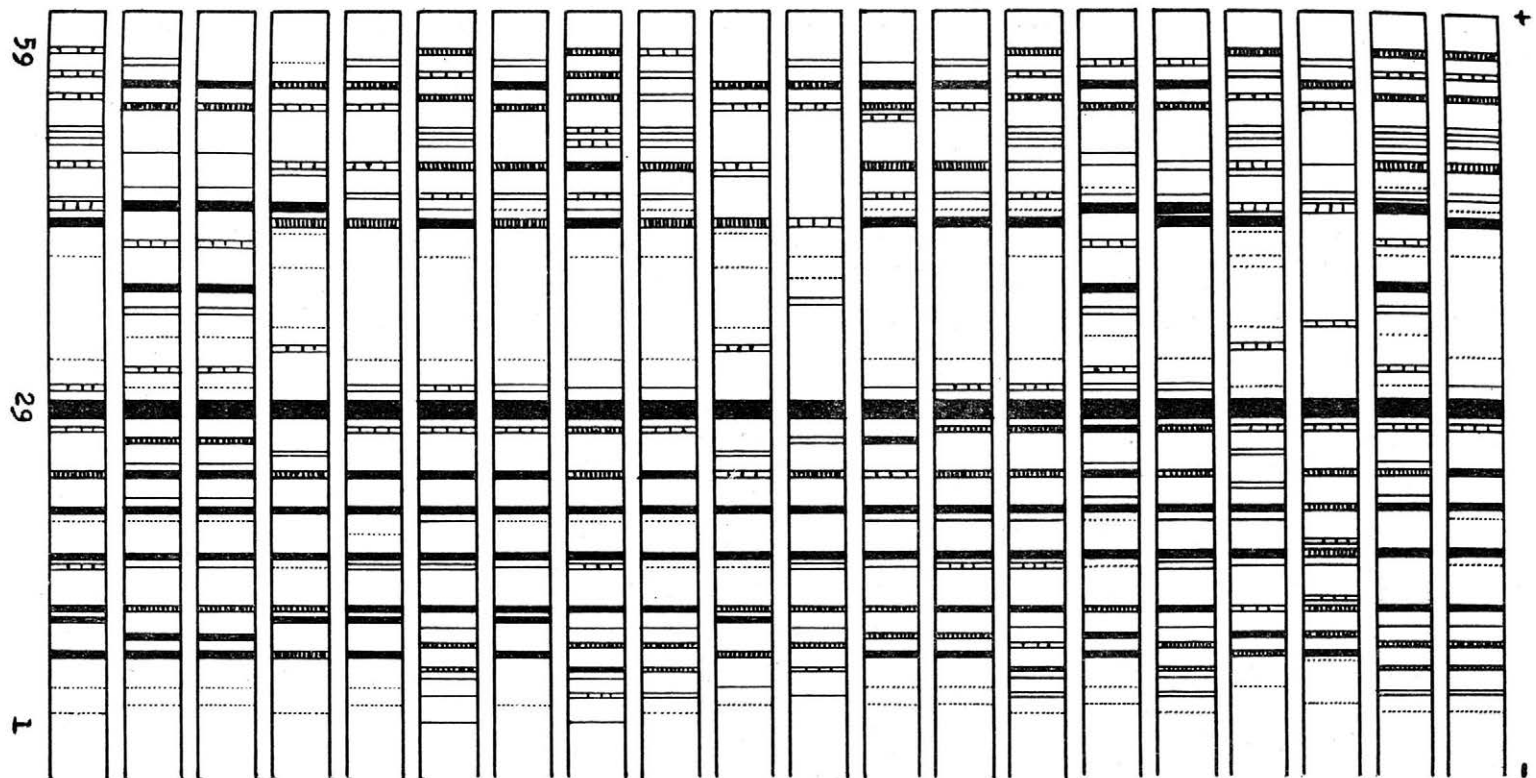
MATERIÁL A METODY

Metodou ŠGE byl analyzován soubor 15 odrůd ozimé pšenice, které byly v roce 1981 zapsány v listině povolených odrůd. Studovaný materiál pocházel z kolekce pšeníc z ŠS Hrubčice. Abecední přehled studovaných genotypů spolu s jejich původy a rokem povolení je uveden v tab. I.

Gliadinová spektra byla získána analýzou bezklíčkové poloviny zrna v bloku 12,5% škrobového gelu v horizontálním uspořádání v Al-laktátovém pufru při pH = 3,1 a 3 mol.l⁻¹ močoviny postupem popsaným u nás Šaškem a Černým (1977b) a Šaškem a Bartošem (1980). Extrakce gliadinů byla provedena podle Hýži a Palíka (1978).

I. Původy studovaných odrůd pšeníc — The origins of the studied wheat cultivars

Odrůda	Stát	Rok povolení	Původ
Amika	Polsko	1980	Aurora × Mironovská 808
Grana	ČSSR	1975	(Etoille de Choisy × Wysokolitewska sztywnoslama) × Dankowske biole
Hela	ČSSR	1979	Moisson × Mironovská 808
Iljičovka	SSSR	1975	Bezostá-4 × Mironovská 808
Istra	ČSSR	1979	(Nebojská × Produttore) × Aurora
Jubilejná	SSSR	1971	Km Ljutěscens 106 × Bezostá-4
Juna	ČSSR	1979	UH 141/62 × Jubilejná
Košútka	ČSSR	1981	Košútská × (Bonfermier × Reward — Diosecká 2 × Yaktana 54)
Mirela	ČSSR	1979	Mironovská 808 × Stella
Mironovská 808	SSSR	1966	Výběr z Artěmovky
Mironovská zlepšená	SSSR	1979	Výběr z Mironovské 808
Odra	ČSSR	1981	Manella × Jubilejná
Slávia	ČSSR	1976	Jubilejná × Bezostá-1
Solaris	ČSSR	1976	(Nebojská × Produttore) × Kavkaz
Vala	ČSSR	1980	Moisson × Mironovská 808



1. Gliadinová spektra studovaných odrůd pšenice — Gliadin spectra of the studied wheat cultivars

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a — 1. biotyp Amika | h — 2. biotyp Jubilejná | n — 2. biotyp Mironovská zlepšená |
| b — 2. biotyp Amika | ch — Juna | o — Odra |
| c — Grana | i — 1. biotyp Košútka | p — Slávia |
| d — Hela | j — 2. biotyp Košútka | r — 1. biotyp Solaris |
| e — Iljičovka | k — Mirela | s — 2. biotyp Solaris |
| f — Istra | l — Mironovská 808 | t — Vala |
| g — 1. biotyp Jubilejná | m — 1. biotyp Mironovská zlepšená | |

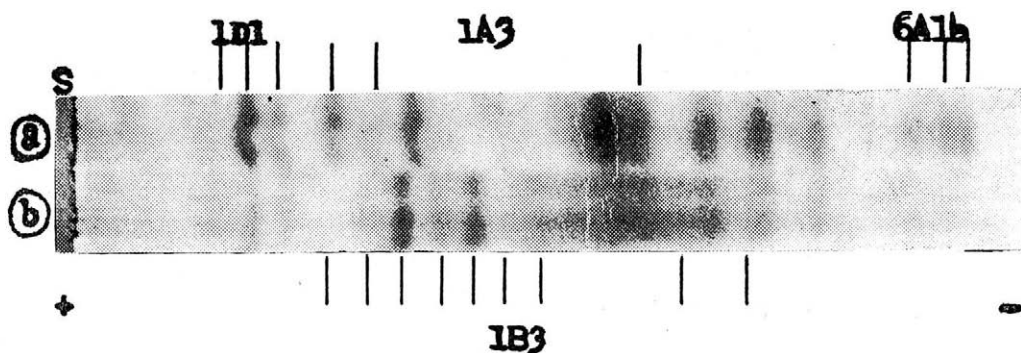
VÝSLEDKY

Získané výsledky byly hodnoceny vizuálně a identifikace jednotlivých zón byla činěna tak, že číslem 1 byla označena nejrychleji se pohybující bílkovina, která byla nejdále od startu. Pro větší přehlednost byly výsledky překresleny formou skicového schéma, které je uvedeno na obr. 1. Intenzita zbarvení jednotlivých zón byla úměrná koncentraci příslušných bílkovin a na schématu je označeno jako: plné vykrytí zón > hustě šrafováno > řidce šrafováno > nevykryto > tenká čára > > tečkovaně [což odpovídá stopovému množství]. Seznam zón, které podle našich výsledků tvoří identifikované bloky uvedené v tab. II, shrnuje tab. III. Skutečnou podobu některých bloků prezentuje obr. 2.

II. Gliadinové bloky sledovaných odrůd pšenic — Gliadin blocks of the studied wheat cultivars

Odrůda	Bloky kontrolované chromozómy			
	1A	1B	1D	6A
Amika				
1. biotyp	3	1	5	3
2. biotyp	3	3	5	3
Grana	3	N	1	1b
Hela	2	4	5	1b
Iljičovka	3	1	1	3
Istra	3	3	1	1b
Jubilejná				
1. biotyp	3	1	5	3
2. biotyp	3	1	1	1b
Juna	4	1	1 ⁺	1b
Košútka				
1. biotyp	4	5	1	3
2. biotyp	2	4	2	1a
Mirela	3	1	5	3
Mironovská 808	3	1	5	3
Mironovská zlepšená				
1. biotyp	3	1	1	1a
2. biotyp	3	1	5	3
Odra	3	1	1	1a
Slávia	2	4	1	1a
Solaris				
1. biotyp	4	3	2	1b
2. biotyp	4	3	1	1b
Vala	3	1	5	1a

Pozn.: u odrůdy 'Jubilejná' jsme zjistili i třetí biotyp: Gld 1A4, 1B1, 1D5, 6A3.



2. Některé gliadinové bloky u odrůdy 'Jubilejní' a 'Istra' — Some gliadin blocks in the 'Jubilejní' and 'Istra' cultivars

a — Jubilejní — 2. biotyp

b — Istra

DISKUSE

Jak vyplývá z obr. 1, bylo u studovaného souboru 15 odrůd identifikováno celkem 59 zón. V dnes již klasickém označení podle Jones et al. (1959) a Woychik et al. (1961) zóny č. 1 až 15 odpovídají α gliadinům, zóny č. 16 až 24 β gliadinům, zóny č. 25 až 30 γ gliadinům a č. 31 až 59 ω gliadinům. Současně z téhož obrázku, jakož z tab.

II vyplývá, že u odrůd 'Amika', 'Jubilejní', 'Košútka', 'Mironovská zlepšená' a 'Solaris' byl zjištěn gliadinový polymorfismus, což značí, že tyto odrůdy jsou složeny nejméně ze dvou biotypů. Z časových důvodů však nebylo možno zjistit, v jakém jsou poměru. U odrůdy 'Amika' toto zjištění může mít praktický význam v tom, že z ní možno vybrat linii s blokem

III. Gliadinové zóny tvořící zjištěné bloky — Gliadin zones forming the blocks

Gliadinový blok	Zóny číslo
1A2	26, 40, 44, 45, 48, 49
1A3	28, 46, 49
1A4	27, 29
1B1	16, 29, 30, 32, 44, 45
1B3	22, 25, 31, 34, 36, 38, 42, 45, 47, 50
1B4	16, 29, 33, 35, 43, 44, 45
1B5	16, 29, 37, 39, 41, 44
1D1	54, 56, 58
1D1 ⁺	53, 54, 56, 58
1D2	54, 56
1D5	41, 49, 52, 55, 57, 59
6A1a	9, 13, 14
6A1b	9, 11, 14
6A3	4, 7, 10, 12, 14,

Gld 1B3, která bude vůči rzi travní rezistentní. Ve skleníkových infekčních pokusech, na rozdíl od odrůd, které tento blok nemají (reakce 4), vykazala odrůda 'Amika' (směs) reakci 2—3 ('Solaris' a 'Istra' reakce 0).

Poperelja a Sozinov (1977a) uvádějí, že pro identifikaci odrůd jednu z možností představuje srovnání spekter známých a studovaných odrůd. Použití bloků pak zjednoduší řešení této úlohy, protože odpadá nutnost zakreslovat každou zónu spektra a navíc vzorce gliadinu nabývají i genetický smysl. Proto srovnáním našich výsledků s dosud popsanými typy bloků (Poperelja, Sozinov, 1977a; Sozinov, Poperelja, 1978, 1979; Šašek, Bartoš, 1980) je možno vedle schémat na obr. 1 charakterizovat odrůdy vzorci, uvedenými v tab. II.

Jak je tedy z tab. II vidět, u sledovaných odrůd jsou chromozómem 1A kontrolovány tři allelické bloky Gld 1A2, Gld 1A3 a Gld 1A4, chromozómem 1B bloky 1B1, 1B3, 1B4 a 1B5, chromozómem 1D bloky 1D1, event. 1D1⁺, 1D2 a 1D5 a konečně chromozómem 6A bloky Gld 6A1 a 6A3, přičemž ve shodě s Šaškem a Bartošem (1980) prostřední z trojice zón, tvořících blok Gld 6A1 zaujímala dvě různé polohy. Buď byla blíže zóně číslo 14 a byla označena jako číslo 13 a nebo blíže k zóně číslo 9 a pak byla označena jako číslo 11. Proto i my jsme tyto bloky označili jako Gld 6A1a a 6A1b, což v žádném případě není na závodu věci, ale naopak vyznívá jako snaha o větší srovnatelnost výsledků různých autorů. Obdobná situace je u odrůdy 'Juna' u dosud nepopsaného bloku zón číslo 53, 54, 56, 58, který ve shodě s Šaškem a Bartošem (1980) a Bláhou et al. (1981) i my jsme nazvali Gld 1D1⁺.

K identifikaci studovaných odrůd lze použít v tab. II uvedené gliadinové vzorce, jimiž je odrůda charakterizována. Nepodařilo se však identifikovat typ bloku 1B u odrůdy 'Grana'. Dodatečně provedený sedimentační test u této odrůdy a jeho podstatně nižší výsledky ve srovnání s odrůdami, které blok 1B1 mají, s největší pravděpodobností přítomnost tohoto bloku vylučuje. Ostatně je dostatečně známa skutečnost, že odrůda 'Grana' je potravinářsky nekvalitní odrůda (Plocek, Škopek, 1981).

1. biotyp odrůdy 'Amika', 1. biotyp odrůdy 'Jubilejná', odrůda 'Mirela', 'Mironovská 808' a 2. biotyp odrůdy 'Mironovská zlepšená' jsou charakterizovány společným gliadinovým vzorcem: 1A3, 1B1, 1D5, 6A3, takže za daného aparaturního vybavení jejich rozlišení bude dosti obtížné, 1. biotyp odrůdy 'Amika' bude možno odlišit od 1. biotypu odrůdy 'Jubilejná' na základě výrazně intenzivnější zóny číslo 49 u 1. biotypu odrůdy 'Amika', 1. biotyp odrůdy 'Amika' a 'Mironovská 808' na základě přítomnosti zóny číslo 6 u odrůdy 'Mironovská 808'; 1. biotyp odrůdy 'Jubilejná', 'Mirela' a 'Mironovská 808' opět na základě intenzivnější zóny číslo 49 u odrůdy 'Mironovská 808' a nepřítomnosti zóny číslo 6 u odrůdy 'Mirela'. Rozlišení zbývajících dvojic bude téměř nemožné. Vysvětlení této skutečnosti lze hledat ve velmi blízkém původu těchto pšenic (tab. I), což je v souladu se zjištěním Poperelji a Sozinova (1977a) o vyštěpování jednotlivých homo- či heterozygotních fenotypů spekter po křížení. Oběma autorům se ostatně také nepodařilo odlišit odrůdu 'Priboj' od odrůdy 'Oděská 51' a odrůdu 'Bezostá 1' od odrůdy 'Dněstrovská 25'.

V této souvislosti na základě dosažených výsledků nutno zpochybnit autorem odrůdy 'Slávia' udávaný její původ, jak je uveden v tab. I. Má-li 'Jubilejná' jako matka v obou biotypech bloky Gld 1A3 a 1B1

a podle literárních údajů (Popereľja, Sozinov, 1977a) odrůda 'Bezostá-1' jako otec bloky Gld 1A4 a 1B1, pak je vyloučeno, aby jejich kříženec, jímž má odrůda 'Slávia' být, měl bloky Gld 1A2 a Gld 1B4.

Dále nutno konstatovat, že vedle těsné souvislosti bloků Gld 1B1 a Gld 1B3 se zvýšením či snížením kvality mouky, event. markerováním odolnosti vůči rzi travní, byla u sledovaných odrůd, které jsou charakterizovány vzorci, v nichž je přítomen blok Gld 6A3 a 1D5, pozorována v polních podmínkách jejich vyšší zimovzdornost ve srovnání s těmi, které tyto bloky nemají. Jako pracoviště, na němž byly vyšlechtěny mimo jiné odrůdy 'Hela' a 'Vala' nás zajímalo, zda spektra mají vztah k málo vyšší zimovzdornosti odrůdy 'Hela' oproti odrůdě 'Vala'. Obě odrůdy mají blok Gld 1D5, u odrůdy 'Hela' je pak navíc blok Gld 1A2. Vezmeme-li v úvahu aditivní interakci genů mrazuvzdornosti, jak to činí Didus et al. (1978) a Šašek et al. (1980a), pak 'Hela' má v těchto blocích markery dva. Blok Gld 1A2 pak přispívá i ke zvýšení kvality odrůdy 'Hela' téměř na úroveň sedimentace odrůdy 'Vala', která má blok Gld 1B1. Přesto 'Vala' v pekařské kvalitě je pod úrovní odrůdy 'Hela' (Ploček, 1980). Tyto skutečnosti pak jen potvrzují známý fakt, jak je otázka kvality zrna složitá záležitost.

Závěrem nutno vyslovit přání, pokud má dojít k rozšíření elektroforézy gliadinů a využívání jejích výsledků i na dalších šlechtitelských stanicích, aby urychleně došlo k sjednocení označování jednotlivých zón patřících do určitého bloku, neboť v našem označení např. blok Gld 1B3 je tvořen zónami číslo 25, 31, 34, 36, 38, 42, 45, 47, 50, u Šaška a Bartoše (1980) čísla 22, 24, 32, 33, 34, 37, 39, 42 a 44. Popereľja, Sozinov (1977a) a Sozinov, Popereľja (1978, 1979) mají bloky uvedeny buď bez číslování zakresleny ve vztahu k osmi odrůdám, u nichž se příslušné bloky vyskytují a nebo k odrůdě 'Bezostá-1', 2. biotypu odrůdy 'Oděská-16' a 'Mironovská 808'. Autran, Bourdet (1975) mají spektrum rozděleno na 100 pozic a intenzitu zón vyjadřují křížky. Zillman, Bushuk (1979a, 1979b) označují zóny podle relativní elektroforetické mobility a Konarev (1980) stále ještě přirovnává zóny k hypotetickému etalonu. Tato situace je pak na závadu velmi nízké srovnatelnosti výsledků různých autorů.

Literatura

- AUTRAN, J. C.: Nouvelles possibilités d'identification des varietes francaises de ble par electrophorese des gliadines de grain. Ind. Alimen. Agr., 92, 1977, č. 9, s. 1075-1094.
- AUTRAN, J. C. — BOURDET, A.: L'identification des varietes de ble: etablisement d'un tableau general de determination fonde sur le diagramme electrophoretique des gliadines du grain. Ann. Amelior. Plantes, 25, 1975, č. 3, s. 227-301.
- BEBJAKIN, V. M. — BALABOLINA, T. G.: Nasledovaniye komponentnogo sostava gliadinov muki jarovoj pšenicy pri gibridizacii. Doklady VASCHNIL, 1977, č. 10, s. 16-17.
- BLÁHA, L. — ŠÁSEK, A. — MIKALA, F.: Možnosti predikce výkonu F₁ a F₂ generací jarní pšenice laboratorními metodami. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 2, s. 97-105.
- DIDUS, V. I. — RABINOVICH, S. V. — KUČUMOVA, L. P. — PARCHOMENKO, R. G. — ČERNOMAZ, V. F.: Perspektivnyy metod očeňki zimostojkosti sortov pšenicy. Selekcija i semenovodstvo, 1978, č. 4, s. 22-25.
- GAVRILJUK, I. P. — KONAREV, V. G.: Bělkovyje markery i puti jich praktičes-

kogo ispolzovaniya v selekcii i semenovodstve, Trudy po prikl. bot. gen. sel., 59, 1977, s. 84-88.

GÜNZEL, G.: Sortendifferenzierung bei Weizen mittels Polyacrylamidgel-Electrophorese von Gliadin. Z. Acker- u. Pfl.-Bau, 143, 1976, s. 83-87.

HYŽA, V. — PALÍK, S.: Aplikace a gelová škrobová elektroforéza bílkovin. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VSÚO 1978.

JONES, R. W. — TAYLOR, N. W. — SENTI, F. R.: Electrophoresis and fractionation of wheat gluten. Arch. Biochem. Biophys., 84, 1959, s. 363-376.

KONAREV, V. G.: Princip bílkových markerov v genomnom analize i sortovoj identifikacii pšenicy. Trudy po prikl. bot. gen. sel., 49, 1973, č. 3, s. 46-58.

KONAREV, V. G.: Bělki pšenicy. Moskva, Kolos 1980.

MAREK, V.: Použití škrobové gelové elektroforézy k zjištění dědivosti gliadinových spekter pšenice (*Triticum aestivum*) Bezostá-2 a Chemomutant z Bezosté. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982 (v tisku).

PLOCEK, J.: Technologická jakost ozimých odrůd pšenice zařazených do sortimentu povolených odrůd v letech 1979 a 1980. Mlýnsko-pekárenský průmysl, 26, 1980, č. 8, s. 234-236.

PLOCEK, J. — ŠKOPEK, B.: Mlýnářská a pekařská kvalita potravinářské pšenice ze sklizně 1980. Mlýnsko-pekárenský průmysl, 27, 1981, č. 3, s. 68-71.

POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A.: Biochemičeskaja genetika gliadina i selekcija pšenicy. In: Problema povyšeniya kačestva zerna. Moskva, Kolos 1977a, s. 65-79.

POPERELJA, F. A. — SOZINOV, A. A.: Elektroforez gliadina kak metod identifikacii pšenice u kotorych 1B chromosoma polnosťju ili častično zameščena 1R chromosomom rži. Doklady VASCHNIL 1977b, č. 2, s. 2-4.

POPERELJA, F. A. — BABAJANC, L. T.: Blok komponentov gliadina Gld 1B3 kak marker gena obuslovlivajuščego ustojčivost rastenij pšenicy k stěbelnoj ržavčine. Doklady VASCHNIL 1978, č. 6, s. 6-8.

SOZINOV, A. A.: Urožaj i kačestvo zerna. Moskva, Znaniye 1976, s. 63.

SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A. — STAKANOVA, A. I.: Vnutrisortovoj polimorfizm gliadina někotorych sortov pšenicy. Doklady VASCHNIL, 1973, č. 6, s. 8-11.

SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A. — STAKANOVA, A. I.: O komponentnom sostave gliadina zeren F₁. Naučno tehničeskij bjull. VSGI, 13, 1974, s. 45-48.

SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Vertikalnyj elektroforez spirtorastvorimogo belka endosperma v krachmalnom gele kak metod izučeniya genetičeskich osobnostej pšenicy. Doklady VASCHNIL 1971, č. 2, s. 10-11.

SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Polimorfizm zapasnych belkov v selekcii i genetika pšenicy. In: Sbornik naučnych trudov, Oděssa 1976, s. 10-24.

SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Metodika vertikalnogo diskovogo elektroforeza v krachmalnom gele i genetičeskij princip klasifikacii gliadinov. VSGI Oděssa 1978.

SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Polimorfizm prolaminov i selekcija. Vest. sel'-choz. Nauki, 1979, č. 10, s. 21-34.

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Biochemická a genetická charakteristika bílkovin pšeničného zrna. Studijní informace Základy vědy v zemědělství, Praha, ÚVTIZ 1977a, č. 2, s. 29-36.

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné (*Triticum aestivum*). Rostl. Výroba, 23, 1977b, č. 4, s. 413-422.

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Gliadinové bloky — markery pšenice. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, příloha s. I-XV.

ŠAŠEK, A. — BARTOŠ, P.: Gliadinová spektra odrůd pšenice s 1B/1R translokací nebo substitucí. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 4, s. 243-251.

ŠAŠEK, A. — STUHLÍKOVÁ, E. — ČERNÝ, J.: Vztah gliadinového bloku Gld 1B3 a odolnost ke rzi travní u některých forem hexaploidních triticales. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 4, s. 373-383.

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — HANIŠOVÁ, A.: Využití gliadinových markerů k hodnocení šlechtitelského materiálu pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980a, s. 127-136.

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — BARTOŠ, P. — DOSTÁL, J.: Gliadinový blok Gld 1B3 — marker odolnosti k rzi travní u mutanta ozimé pšenice ST 794-74. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980b, s. 253-260.

WOYCHIK, J. H. — BOUNDY, J. A. — DIMLER, R. J.: Starch gel electrophoresis

of wheat gluten proteins with concentrated urea. Arch. Biochem. Biophys., 93, 1961, s. 477-482.

WRIGLEY, C. W. — SHEPHERD, K. W.: Identification of Australian wheat cultivars by laboratory procedures: examination of pulse samples of grain. Austral. J. Exp. Agr. An., 14, 1974, s. 796-805.

ZILLMAN, R. R. — BUSHUK, W.: Wheat cultivar identification by gliadin electrophoreograms. II. Effect of environmental and experimental factors on the gliadin electrophoreogram. Can. J. Plant Sci., 59, 1979a, s. 281-286.

ZILLMAN, R. R. — BUSHUK, W.: Wheat cultivar identification by gliadin electrophoreograms. III. Catalogue of electrophoreograms of canadian wheat cultivars. Can. J. Plant Sci., 59, 1979b, s. 287-298.

Došlo dne 9. 6. 1981

МАРЕК, В. — КОРГОНЬ, С. (Селекционная станция, Грубчице): Глиадиновый спектр районированных в Чехословакии сортов озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 153-162.

При помощи электрофореза на 12,5 % крахмальном геле в горизонтальном порядке в Al-лактатном буферном растворе с 3 моль/л мочевины при pH 3,1 сепарировались глиадиновые белки районированных в 1981 г. в Чехословакии сортов озимых пшениц (*Triticum aestivum* L.). На основе полуквантитативной оценки результатов были идентифицированы блоки зон, за синтез которых отвечают гены, локализованные на хромосомах 1A, 1B, 1D и 6A. Несмотря на высокое родство происхождения большинства изучаемых пшениц, эти сорта, за некоторым исключением, можно идентифицировать на основе в данной статье приведенных блоков и спектров. У изучаемой совокупности были обнаружены два ('Истра', 'Соларис'), или же три (второй биотип сорта 'Амика') сорта с замещаемой 1B/1R хромосомой, причем у сорта 'Истра' и 'Соларис' полевая устойчивость к стеблевой ржавчине соответствует проведенным тепличным тестам, что согласуется с тем, что блок Gld 1B3 может маркировать это хозяйственное свойство. У большинства остальных сортов, имеющих блок Gld 1B1, известно высокое качество муки этих генотипов. Там, где другой блок контролируется 1B хромосомой ('Грана', 'Тела', 'Истра', 'Кошутка', 'Славия', 'Соларис'), речь идет о менее качественных и даже некачественных сортах с точки зрения продовольствия. У сортов с идентификацией блоков Gld, 6A3, 1D5 и 1A2 в полевых испытаниях также отмечалась повышенная зимостойкость.

озимая пшеница; сорта; электрофорез на крахмальном геле; глиадиновый спектр и блоки; маркеры

MAREK, V. — KORHON, S. (Cereal Breeding Station, Hrubčice): Gliadin Spectra in the Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars Regionalized in Czechoslovakia. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 153-162.

Gliadin proteins of the cultivars of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) regionalized in Czechoslovakia in 1981 were separated by electrophoresis in 12.5% starch gel in horizontal arrangement in Al-lactate buffer with 3 mol/l urea at pH 3.1. On the basis of semiquantitative evaluation of the results, blocks of zones were identified whose synthesis is controlled by genes located on chromosomes 1A, 1B, 1D and 6A. Despite the high affinity of the sources of most of the studied wheats, these cultivars can be identified, with insignificant exceptions, on the basis of the blocks and spectra mentioned in the study. The studied set was found to include two ('Istra', 'Solaris') or three (the other biotype of the 'Amica' cultivar) cultivars which have a substituted 1B/1R chromosome. In the 'Istra' and 'Solaris' cultivars the field resistance to stem rust is in keeping with the performed glasshouse tests, which corresponds with the fact that block Gld 1B3 is able to mark this economic property. Most of the remaining cultivars having the Gld 1B1 block are known to have these genotypes at a high quality meal. Where there is another block controlled by the 1B chromosome ('Grana', 'Hela', 'Istra', 'Košťutka', 'Slavia', 'Solaris'), cultivars of lower or bad food quality are involved. A higher winter hardness was observed in field experiments in the cultivars having the Gld 6A3, 1D5 and 1A2 blocks.

winter wheat; varieties; starch gel electrophoresis; gliadin spectra and blocks; markers

MAREK, V. — KORHOŇ, S. (Züchtungsstation, Hrubčice): *Gliadinspektren der in der Tschechoslowakei rayonierten Winterweizensorten (Triticum aestivum L.)*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 153-162.

Mit Hilfe von Elektrophorese in 12,5%igem Stärkegel in horizontaler Anordnung im Al-Laktat-Puffer mit 3 Mol.l⁻¹ Harnstoff bei pH 3,1 wurden Gliadineiweißstoffe der im J. 1981 in der Tschechoslowakei rayonierten Winterweizensorten (*Triticum aestivum* L.) separiert. Aufgrund einer semiquantitativen Bewertung der erreichten Ergebnisse wurden Zonenblöcke identifiziert, für deren Synthese die an den Chromosomen 1A, 1B, 1D und 6A lokalisierten Gene verantwortlich sind. Trotz hohem Verwandtschaftsgrad des Ursprungs der Mehrheit studierter Weizensorten können sie bis auf geringe Ausnahmen aufgrund der in der Arbeit angeführten Blöcke und Spektren identifiziert werden. Bei der beobachteten Sortengruppe wurden zwei ('Istra', 'Solaris'), bzw. drei (der zweite Biotyp der Sorte 'Amica') Sorten mit substituiertem 1B/1R Chromosom gefunden, wobei bei den Sorten 'Istra' und 'Solaris' die Feldresistenz gegenüber Schwarzrost mit den durchgeführten Gewächshaustesten übereinstimmt; dies ist in Übereinstimmung mit der Tatsache, daß der Block Gld 1B3 diese Wirtschaftseigenschaft markieren kann. Bei der Mehrheit der sonstigen Sorten, die den Block Gld 1B1 aufweisen, ist die hohe Qualität dieser Genotype bekannt. In Fällen, wo ein anderer durch das Chromosom 1B kontrollierter Block auftritt ('Grana', 'Hela', 'Istra', 'Košútka', 'Slávia', 'Solaris') handelt es sich um vom Nahrungsmittelstandpunkt weniger gute bis schlechte Sorten. Sorten, bei denen die Blöcke Gld 6A3, 1D5 und 1A2 identifiziert wurden, wiesen in Feldversuchen eine höhere Frosthärte auf.

Winterweizen; Sorten; Stärke-Gelelektrophorese; Gliadinspektren und Blöcke; Marker

Adresa autorů:

RNDr. Václav Marek, CSc., ing. Svatopluk Korhoň, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Šlechtitelská stanice Hrubčice, 798 21 Bedihošť

VPLYV POVETERNOSTNÝCH PODMIENOK NA OBSAH BIELKOVÍN A PODIEL VEĽKOSTNÝCH FRAKCIÍ ZRNA JARNÉHO JAČMEŇA

J. Kandra

KANDERA, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv poveternostných podmienok na obsah bielkovín a podiel veľkostných frakcií zrna jarného jačmeňa*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 163-170.

Počtom dní od sejby až do žltej zrelosti ako aj sumou zrážok od novembra až do zberu úrod klesal obsah bielkovín v zrne a zvýšil sa podiel veľkých zrn frakcie $2,5 > 2,8$ mm. Vysoké priemerné teploty vzduchu, vysoký slnečný svit pri súčasne najnižšej priemernej relatívnej vlhkosti vzduchu v III. dekáde júna a v I. a II. dekáde júla zvýšili obsah bielkovín v zrne a podiel odpadu (frakcie $< 2,2$ mm).

jarný jačmeň; obsah bielkovín; veľkostné frakcie zrna; zrážky; priemerná teplota vzduchu; slnečný svit; priemerná relatívna vlhkosť vzduchu

Poveternostné faktory a pôdne podmienky majú na úrodu a kvalitu zrna jarného jačmeňa podstatný vplyv [Aufhammer, 1952; Aufhammer et al., 1954]. Môžeme ich označiť ako významné faktory. V porovnaní s inými faktormi, ako napr. s hnojením, boli však dosiaľ menej študované.

Sladovnícky jačmeň vyžaduje mierne a slnečné podnebie a je citlivý na extrémne počasie. Všetky faktory, ktoré nepriaznivo pôsobia na rast a vývoj, znižujú nielen úrodu, ale zhoršujú aj jeho kvalitu [Brouwer, 1972].

Podľa Brouwera (1972), nižšie teploty ako dlhoročný priemer od vzídenia až do klasenia sú pre jačmeň nepriaznivé. Jačmeň citlivo reaguje (vo fáze kvitnutia) tak na vysoké, ako aj na nízke zrážky.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy s rôznymi odrodami jarného jačmeňa ('Ametyst', 'Hana', 'Rapid', 'Triumpf') sme zakladali na pôdach typu degradovanej čiernozeme v rokoch 1976—1978 v Borovciach. Predplodinou bola kukurica na zrno. Výsevok pri všetkých odrodách bol 3,5 mil. klíčivých zrn na hektár, veľkosť zberových parciel 10 m² so štvornásobným opakovaním.

Dlhodobý priemer zrážok 625,0 mm s dažďovým faktorom podľa Langa 67,9, ktorý charakterizuje oblasť ako mierne vlhkú s priemernou ročnou teplotou 9,2 °C.

Skúmané odrody jarného jačmeňa boli hnojené dávkou 60 kg dusíka, 44 kg fosforu a 115 kg draslíka na hektár. Z dusíkatých priemyselných hnojív pred sejbou sme použili močovinu, z fosforečných superfosfát a z draselných draselné soli.

VÝSLEDKY

VPLYV ZRÁŽOK NA OBSAH BIELKOVÍN

Z posúdenia vplyvu zrážok na obsah bielkovín v jednotlivých pokusných rokoch (tab. I) vyplýva, že zrážky v novembri až februári

I. Obsah bielkovín v ‰ a zrážky v mm v rokoch 1976—1978 (roky sú zoradené podľa obsahu bielkovín) — The percentual content of proteins and precipitation (mm) in 1976—1978

Ukazovateľ	Rok		
	1977	1978	1976
Obsah bielkovín v ‰ (priemer zo 4 odrôd)	11,3	11,7	12,9
1. November až február			
Zrážky mm	261,3	125,3	139,7
2. Marec až sejba			
Zrážky mm	12,7	3,9	3,3
Počet zrážkových dní	5	5	2
Sejba	11,3	14,3	18,3
Zrážky 1 + 2	274,0	129,2	143,0
3. Sejba až koniec apríla			
Zrážky mm	85,0	88,0	40,5
Počet zrážkových dní	20	23	10
Zrážky 1—3	359,0	217,2	183,5
Počet zrážkových dní 2 + 3	25	28	12
4. Máj až koniec klasenia			
Zrážky mm	74,3	60,5	55,4
Počet zrážkových dní	12	17	14
Počet dní od vzídenia až do konca klasenia	77	64	56
Zrážky 1—4	433,3	277,7	238,9
Počet zrážkových dní 2—4	37	45	26
5. Koniec klasenia až žltá zrelosť			
Zrážky mm	29,2	41,7	13,6
Počet zrážkových dní	16	12	5
Počet dní od sejby až do žltej zrelosti	121	119	107
Zrážky 1—5	462,5	319,4	252,5
Počet zrážkových dní 2—5	53	57	31
6. Žltá až plná zrelosť			
Zrážky mm	13,9	15,4	4,0
Počet zrážkových dní	3	3	2
Počet dní od sejby do zberu úrod	132	144	126
Zrážky 1—6	476,4	334,8	256,5
Počet zrážkových dní 2—6	56	60	33

a v marci až do sejby nemajú na obsah bielkovín taký vplyv ako to možno pozorovať pri zrážkách od sejby až do konca apríla a v máji až do konca klasenia. Možno predpokladať, že zrážky od sejby do konca apríla sú v tomto smere významnejšie ako zrážky v máji až do konca klasenia.

Rozdiel v zrážkach od sejby až do konca apríla v rokoch 1977 a 1978 v porovnaní s relatívne najsuchším rokom 1976 je 44,5 až 47,5 mm, kým v máji až do konca klasenia je menej výrazný s hodnotami 5,1 až 18,9 mm pri najnižšom počte zrážkových dní. Počet dní od sejby až do žltej zrelosti je v nepriamej závislosti s obsahom bielkovín. Možno povedať, že obsah bielkovín v jednotlivých pokusných rokoch je podmienený sumou zrážok od novembra až do zberu úrod, a to nepriamo úmerne, t. j., že čím je nižšia suma zrážok, tým je vyšší obsah bielkovín a naopak. Tento nepriamy vzťah do určitej miery vidieť aj pri celkovom počte zrážkových dní, a to predovšetkým v rokoch 1977 a 1976.

OBSAH BIELKOVÍN V ZÁVISLOSTI OD TEPLOTY, RELATÍVNEJ VHLKOSTI VZDUCHU A SLNEČNÉHO SVITU

Priemerné teploty vzduchu uvádzané v tab. II poukazujú na skutočnosť, že ich priemerné hodnoty za I. až III. dekádu mája a júna nie sú v priamom vzťahu s obsahom bielkovín. Povšimnutia hodnou sa javí priemerná teplota v III. dekáde júna a v I. a II. dekáde júla s najvyššími hodnotami v roku 1976. Vplyv priemernej relatívnej vlhkosti vzduchu na obsah bielkovín je najvýraznejší počnúc III. dekádou júna a v I. a II. dekáde júla. Dĺžka slnečného svitu obdobne ako priemerná teplota a priemerná relatívna vlhkosť vzduchu vplyva na obsah bielkovín až v III. dekáde júna, v I. a II. dekáde júla, t. j. najmä vo fáze tvorby a dozrievania zrna. Aj pri priemernej relatívnej vlhkosti vzduchu a pri priemernom obsahu bielkovín sme pozorovali nepriamu závislosť. Vidieť teda, že pri najvyšších priemerných teplotách vzduchu, najvyššom slnečnom svite a najnižšej priemernej relatívnej vlhkosti vzduchu v III. dekáde júna a v I. a II. dekáde júla v roku 1976 bol získaný najvyšší obsah bielkovín.

OBSAH BIELKOVÍN A PODIEL ZŔN JEDNOTLIVÝCH FRAKCIÍ

Ako vyplýva z tab. III (v priemere štyroch odrôd v jednotlivých pokusných rokoch), existuje negatívna závislosť medzi obsahom bielkovín a podielom veľkých zŕn frakcie 2,5 + > 2,8 mm, t. j., čím je vyšší obsah bielkovín, tým nižší je percentuálny podiel veľkých zŕn a naopak. Pri najnižšom obsahu bielkovín v roku 1977 sme získali najvyšší podiel zrna frakcie > 2,8 mm pri najnižšom odpade (frakcia < 2,2 mm), zatiaľ čo v roku 1976, teda v roku s najvyšším obsahom bielkovín, podiel veľkých zŕn frakcie 2,5 + > 2,8 mm je najnižší pri súčasne najvyššom odpade.

II. Teploty v °C, slnečný svit v h a relatívna vlhkosť vzduchu v % (roky sú zoradené podľa obsahu bielkovín) — Temperatures (°C), sunshine length (h) and air relative humidity (%) (years arranged by protein content)

Mesiac, dekáda, rok		1977	1978	1976
Obsah bielkovín v % (priemer zo 4 odrôd)		11,3	11,7	12,9
		Priemerné teploty °C		
Máj	I.	15,7	12,2	14,2
	II.	15,1	10,1	14,6
	III.	12,5	15,7	13,7
	Priemer	14,4	12,7	14,2
	Dlhoročný priemer	14,7		
Jún	I.	16,0	19,6	14,2
	II.	21,1	14,9	17,2
	III.	18,2	16,0	20,6
	Priemer	18,4	16,8	17,3
	Dlhoročný priemer	17,5		
Júl	I.	18,3	16,3	20,3
	II.	18,5	17,0	22,4
	III.	—	19,9	—
	Priemer	18,4	17,7	21,3
	Dlhoročný priemer	19,3		
		Slnečný svit v h.		
Máj	I.	71,6	43,8	112,6
	II.	55,6	56,1	95,1
	III.	127,4	82,9	41,7
	Suma	254,6	182,8	249,4
	Dlhoročná suma	260,0		
Jún	I.	97,3	95,3	93,5
	II.	84,3	94,4	100,4
	III.	87,2	84,4	121,0
	Suma	268,8	274,1	314,9
	Dlhoročná suma	276,0		
Júl	I.	67,8	57,4	122,5
	II.	89,0	72,9	91,2
	III.	—	111,1	—
	Suma	156,8	241,4	213,8
	Dlhoročná suma	290,0		
		Priemerná relatívna vlhkosť vzduchu v %		
Máj	I.	61,7	74,7	55,2
	II.	75,2	70,6	65,5
	III.	60,1	70,3	76,5
	Priemer	65,7	71,8	65,7
	Dlhoročný priemer	69,0		
Jún	I.	60,1	64,4	62,2
	II.	67,6	59,1	61,9
	III.	60,2	66,6	58,0
	Priemer	62,6	63,4	60,7
	Dlhoročný priemer	71,0		
Júl	I.	68,3	73,0	48,7
	II.	58,9	71,1	54,3
	III.	—	66,6	—
	Priemer	63,6	70,2	51,5
	Dlhoročný priemer	71,0		

III. Obsah bielkovín a podiel zŕn jednotlivých frakcií v ‰ (roky sú zoradené podľa obsahu bielkovín) — The content of proteins and proportions of different grain fractions (‰) (years arranged by protein content)

Ukazovateľ	Rok		
	1977	1978	1976
Počet odrôd	4	4	4
Obsah bielkovín ‰	11,3	11,7	12,9
Podiel zŕn frakcie 2,5 + > 2,8 mm	68,0	63,0	42,7
Triedenie na sitách	20,8	—	5,0
2,5 mm	47,2	63,0	37,7
2,2 mm	23,1	21,6	34,1
< 2,2 mm	8,9	15,4	23,2

OBSAH BIELKOVÍN A ODRODA

V priemere pokusných rokov sa skúmané odrody (tab. IV) s prihliadnutím na obsah bielkovín radia v poradí: 'Ametyst' > 'Rapid' > > 'Triumpf' > 'Hana'. Rozdiely v obsahu bielkovín získané pri jednotlivých odrodách v pokusných rokoch možno zdôvodňovať ich špecifickou reakciou na hnojenie dusíkom ako aj na poveternostné podmienky vegetačného obdobia. Ročník 1977 možno čo do obsahu bielkovín pri všetkých odrodách považovať za najpriaznivejší, kým ročník 1976 za najnepriaznivejší, pretože v porovnaní s rokom 1977 bol priemerný obsah bielkovín o 1,6 ‰ vyšší.

DISKUSIA

Úroda a jej kvalita je určovaná vnútornými (genetickým základom) a vonkajšími rastovými faktormi. Z vonkajších rastových faktorov na kvalitu zrna pôsobí najmä klíma, počasie, pôda a hnojenie. Z uvede-

IV. Obsah bielkovín v ‰ (odrody sú zoradené podľa priemerných hodnôt za roky 1976—1978) — The content of proteins (‰) (cultivars arranged by average values for 1976—1978)

Odroda	Rok			Priemer 1976—1978
	1976	1977	1978	
Ametyst	13,3	11,4	12,2	12,3
Rapid	13,2	11,6	11,2	12,0
Triumpf	12,3	11,4	11,7	11,8
Hana	12,7	10,6	11,9	11,7
Priemer	12,9	11,3	11,7	11,9

ných faktorov môžeme hnojenie označiť ako významné pestovateľské opatrenie pre zlepšenie kvality zrna, ktoré poľnohospodár ovláda. Obsah bielkovín a podiel jednotlivých veľkostných frakcií zrna jarného jačmeňa môže s prihliadnutím na stanovište a odrodu v jednotlivých ročníkoch podstatne kolísať. Uvádza sa, že obsah bielkovín je z 25 až 30 % daný odrodou a zo 70 až 75 % podmienkami pestovania.

Tvorba bielkovín u každej obilniny závisí od množstva prijatého dusíka. Pre nahromadenie bielkovín a glycidov v zásobných orgánoch môže mať význam:

- a) vyšší príjem dusíka určitou odrodou z pôdy,
- b) premiestnenie dusíkatých látok z vegetatívnych do generatívnych orgánov,
- c) lepšie využitie dusíka pri tvorbe zásobných dusíkatých látok a to najmä pri odrodách vyznačujúcich sa vyšším obsahom bielkovín v zrne,
- d) ovplyvnenie obsahu bielkovín určitými vlastnosťami zrna (forma zrna, obsah plúch a iné),
- e) predčasné polahnutie alebo nútené dozretie zrna účinkom vysokých teplôt vzduchu vo fáze tvorby a dozrievania zrna.

Podľa Fischbecka (1964), menej známy a diskutovaný je priamy vzťah medzi obsahom bielkovín v zrne a dĺžkou stebľa. Listy a stebľa sú nielen asimilačnými orgánmi, ale aj orgánmi hromadiacimi dusíkaté látky. Z dlhšieho stebľa sa môže dostávať viac bielkovín do zrna ako z kratšieho stebľa a preto dlhšie steblo viac ovplyvňuje tvorbu hrubého proteínu.

Vlhké a chladnejšie počasie od mája až do žltej zrelosti, ako sa o tom zmieňuje Spennemann (1966), pri dostatočných zrážkach vplýva na nízky obsah bielkovín, pričom priemerné hodnoty roka poukazujú na závislosť medzi obsahom bielkovín a triedením na sitách. Nízky obsah bielkovín odpovedá vysokému podielu zrna frakcie 2,8 mm. Táto závislosť však podľa cit. autora neplatí pre všetky odrody.

Najnižší obsah bielkovín získaný v roku 1977 je vyvolaný vyššími zrážkami od sejby až do konca apríla a od mája až do konca klasenia, najvyšším počtom dní od sejby až do žltej zrelosti pri súčasne najvyššej sume zrážok od novembra až do zberu úrod. Taktiež priemerné teploty vzduchu v III. dekáde júna a v I. a II. dekáde júla dosahujúce hodnoty 18,2 až 18,5 °C pri nižšom slnečnom svite a vyššej priemernej relatívnej vlhkosti vzduchu v I. dekáde júla v porovnaní s rokom 1976 priaznivo ovplyvnili kvalitatívne i fyzikálne vlastnosti zrna jarného jačmeňa.

Skorá sejba, skoré vzídenie, chladnejšie a suchšie počasie po vzídení, vlhké a chladnejšie počasie vo fáze steblovania až klasenia, dostatočné zrážky a chladnejšie počasie v generatívnej fáze ako aj vlhké vegetačné obdobie sú podľa Kreutza (1962) priaznivé pre nízky obsah bielkovín v zrne a vysoký percentuálny podiel zrn frakcie 2,8 mm.

ZÁVER

Trojročné výsledky o vplyve povetnostných faktorov na obsah bielkovín a na percentuálny podiel veľkých zrn jarného jačmeňa na pôdach typu degradovanej černoze možno zhrnúť takto:

1. Zrážky od sejby až do konca apríla sa vo významnejšej miere podieľali na obsahu bielkovín a na podiele zrn frakcie 2,5 + > 2,8 mm

než zrážky od novembra až do konca februára, marca až do sejby a mája až do konca klasenia. Počtom dní od sejby až do žltej zrelosti ako aj sumou zrážok od novembra až do zberu úrod klesal obsah bielkovín v zrne a zvyšoval sa podiel veľkých zrn.

2. Obsah bielkovín je popri zrážkach ovplyvnený aj priemernou teplotou v III. dekáde júna, I. a II. dekáde júla, slnečným svitom v III. dekáde júna, I. dekáde júla a relatívnou vlhkosťou vzduchu v III. dekáde júna a v I. a II. dekáde júla. Vysoké priemerné teploty vzduchu a vysoký slnečný svit pri súčasne najnižšej priemernej relatívnej vlhkosti vzduchu ovplyvnili v uvedených dekádoch obsah bielkovín v zrne v nežiadúcom smere za súčasného zvýšenia odpadu (frakcia < 2,2 mm).

Literatúra

AUFHAMMER, G.: Züchtung und Umweltgestaltung zur Gewinnung qualitativ hochwertiger Brau- und Futtergerste. Landwirtschaftliche Forschung, 1952, č. 2, s. 93-103.

AUFHAMMER, G. — SCHUSTER, K. — GRÜNEWALD, J.: Mehrjährige Düngungs- und Kulturversuche an Braugersten mit landwirtschaftlicher und Brautechnischer Auswertung. Brauwelt, 94, 1954, s. 743-750.

BROUWER, W.: Handbuch des speziellen Pflanzenbaues. Band I. Paul Parey Berlin und Hamburg 1972.

FISCHBECK, G.: Untersuchungen über Ausmass, Sicherheit und Ursachen erheblicher Unterschiede im Proteingehalt der Sommergerste. Z. Acker- u. Pfl.-Bau, 118, 1964, č. 4, s. 321-344.

KREUTZ, E.: Untersuchungen über Einfluss von Witterung und Boden auf Ertrag und Qualität der Braugerste. Zeitschrift Acker- u. Pfl.-Bau, 114, 1962, č. 4, s. 341-374.

SPENNMANN, F.: Der Einfluss verschiedener Klimafaktoren auf den Eiweissgehalt und die Siebsortierung bei zweizeiliger Sommergersten. Z. Acker- u. Pfl.-Bau, 124, 1966, s. 120-133.

Došlo dňa 4. 8. 1980

КАНДЕРА, Я. (Научно-исследовательский институт, Пиештяны): Влияние погоды на содержание белков и долю размерных фракций зерна ярового ячменя. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 163-170.

Содержание белков в зерне понижалось с числом дней от посева вплоть до желтой спелости и с суммой осадков с ноября вплоть до сбора урожая, в результате чего росла доля крупных зерен фракции 2,5 + > 2,8 мм. Высокие средние температуры воздуха, высокая доля солнечного освещения при одновременно минимальной средней относительной влажности воздуха в III декаде июня и в I и II декадах июля повышали содержание белков в зерне и долю отходов (фракция < 2,2 мм).

яровой ячмень; содержание белков; размерные фракции зерна; осадки; средняя температура воздуха; солнечное освещение; средняя относительная влажность воздуха

KANDERA, J. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): The Effect of Weather Conditions on the Content of Proteins and Proportions of Grain Size Fractions in Spring Barley. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 163-170.

The content of proteins in grain decreased and the proportion of the large grain fraction of 2.5 + > 2.8 mm increased with the number of days from sowing to yellow ripeness and with the sum of precipitation from November to harvesting. The high air temperatures, high sunshine rate with the simultaneous lowest average relative atmospheric humidity in the third decade of June and in the first

and second decade of July increased the content of proteins in grain and the proportion of waste (fraction < 2.2 mm).

spring barley; protein content; grain size fraction; precipitation; average air temperature; sunshine rate; average relative atmospheric humidity

KANDERA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Einfluß der Witterungsbedingungen auf den Eiweißstoffgehalt und Anteil der Größenfraktionen des Sommergerstenkorns*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 163-170.

Durch die Zahl der Tage seit der Aussaat bis zur Gelbreife sowie durch die Summe der Niederschläge seit November bis zur Ernte sank der Gehalt an Eiweißstoffen im Korn und erhöhte sich der Anteil großer Körner der Fraktion $2,5 + > 2,8$ mm. Hohe mittlere Lufttemperaturen, hoher Sonnenschein bei gleichzeitig niedrigster mittleren relativen Luftfeuchtigkeit in der III. Junidekade und in der I. und II. Julidekade steigerten den Eiweißstoffgehalt im Korn und den Anteil des Abfalles (Fraktion $< 2,2$ mm).

Sommergerste; Eiweißstoffgehalt; Korngrößefraktionen; Niederschläge; mittlere Lufttemperatur; Sonnenschein; mittlere relative Luftfeuchtigkeit

Adresa autora:

Ing. Ján K a n d e r a, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 12, 921 68 Piešťany

VLIV AGROEKOLOGICKÝCH FAKTORŮ NA NĚKTERÉ VLASTNOSTI BÍLKOVIN ZRNA JEČMENE JARNÍHO

J. Pavel, J. Žáková

PAVEL, J. — ŽÁKOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv agroekologických faktorů na některé vlastnosti bílkovin zrna ječmene jarního*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 171-180.

Vlastnosti bílkovin zrna ječmene jarního odrůdy 'Spartan' a 'Korál' jsou ovlivňovány základními agroekologickými faktory (odrůda, ročník, způsob zpracování půdy a diferencovaná výživa). Průkazné zvýšení obsahu bílkovin, nalezené v zrně odrůdy 'Korál', bylo ovlivněno ročníkem pěstování, dále tradiční agrotechnikou a vyššími dávkami dusíkatých hnojiv. Procento zastoupení hlavních skupin specifických bílkovin zrna — albuminů, globulinů, prolaminů a glutelinů — bylo studováno modifikovanou extrakční metodou. Průkazné rozdíly mezi odrůdami byly potvrzeny z hlediska prolaminové frakce a její vyšší obsah byl nalezen u odrůdy 'Korál'. Vliv sledovaných agroekologických faktorů na zastoupení frakcí bílkovin statisticky významný nebyl. K detailnější charakterizaci heterogenního komplexu bílkovin ječmene zrna bylo využito elektroforetické frakcionace aluminiumlaktátových extraktů zrna ve škrobovém gelu. Extrahované bílkoviny se dělily touto metodou na 11 až 14 samostatných bílkovinných frakcí s charakteristickou distribucí. Na podkladě kvalitativního posouzení získaných elektroforeogramů lze konstatovat, že stupeň manifestace sledovaných agroekologických faktorů v elektroforetických obrazech hodnocených variant ječmene jarního byl celkově nevýrazný, pouze vliv odrůd lze označit v některých případech za evidentní.

ječmen jarní; bílkovina zrna; agroekologické faktory

Výzkumu složení a charakterizaci obilných bílkovin je věnována v celosvětovém měřítku neustálá pozornost, což je přirozeným důsledkem jejich významu.

Původní frakcionační metody bílkovin byly od dob Osborneových (1895) založeny na rozdílné rozpustnosti jednotlivých skupin specifických bílkovin zrna v různých rozpustidlech. Stále užívaná metoda Lundova a Sandströмова (1943) nachází použití při diferenciaci obilných albuminů, globulinů, prolaminů a glutelinů. Dnes počet publikací k extrakčnímu dělení obilných bílkovin je již prakticky nepřehledný, přičemž jednotliví autoři navrhli často i pracně velmi náročné a komplikované dělicí postupy (Pence a Elder, 1953; Préaux, 1963; Gehrke et al., 1964; Ivanko, 1971).

Kvantitativní aspekty extrakčních metod se již v roce 1928 zabýval Bishop (cit. Préaux a Lontie, 1975), který upozornil na nutnost nejméně trojnásobného opakování extrakce každým rozpustidlem a definoval i další spolupůsobící faktory, k nimž patří stupeň jemnosti mletí zrna, obsah vody ve šrotu, doba jeho skladování, výběr a pořadí rozpustidel.

Výrazný pokrok ve studiu bílkovinných složek obilného zrna je spjat v dalším vývoji s využíváním dalších biochemických pracovních technik, z nichž jako nejvýznamnější se jeví z hlediska kvantitativního rozsahu provedených studií elektro-

foretické metody. Od elektroforézy na papíře, již se zabývali např. Podmoyo a Högl (1963), Šašek, Prugar (1968), postupně byla zaváděna vzhledem ke své zvýšené separační schopnosti zejména elektroforéza ve škrobovém nebo polyakrylamidovém gelu. K těmto otázkám publikovali své poznatky např. Elton, Ewart (1960, 1962), Gehrke et al. (1964), Nimmo et al. (1963), Narayan et al. (1965), Jodlbauer (1969), Mikola (1966), Hýža (1975), Šašek, Prugar (1972, 1974).

Souborné přehledy o biochemických vlastnostech specifických bílkovin ječného zrna podali např. Harris (cit.: Cook, 1962), Lhotský (1971), aj. Prugar et al. (1977) v rámci celkové charakterizace skladby ječného zrna uvádí, že celkový obsah dusíkatých sloučenin (vyjádřeno jako hrubý protein) kolísá v rozmezí 8 až 18 %. V relativním zastoupení představují albuminy přibližně 2,8 %, globuliny přibližně 18 %, prolaminu asi 37 % a gluteliny přibližně 32 %.

Dále autor uvádí, že se stoupajícím celkovým obsahem dusíkatých látek vzrůstá podíl albuminů a globulinů pomaleji a naopak obsah prolaminů stoupá relativně rychleji, čímž se mění jejich vzájemné procentuální zastoupení. Obsah glutelinů se zvyšuje rovnoměrně se vzestupem celkového dusíku (tzv. glutelinová konstanta).

Na podkladě metodicky zvládnutého dělení a tím i charakterizace bílkovinných sloučenin v zrně ječmene (resp. obilnin vůbec), vznikaly pak práce zaměřené na posuzování významu různých agroekologických činitelů na tvorbu těchto látek. Z mnoha studií tohoto druhu uvádíme alespoň některé příklady.

Vliv odrůd ječmene jarního na obsah bílkovin studoval např. Jahn-Deesbach et al. (1970) se závěrem, že existují v tomto směru značné rozdíly v jejich obsahu i vnitřním složení. Rozdílná byla i reakce odrůd na zvýšené hnojení dusíkem; u některých odrůd byl např. vzestup prolaminů relativně malý oproti jiným odrůdám. Rozdílné hodnoty obsahu bílkovin v zrně ječmene krátkostébelných a dlouhostébelných odrůd zjistili Lekaš et al. (1973).

Vliv stupňovaných dávek dusíkatých hnojiv studoval u nás např. Přikryl (1977) se závěrem, že dávky do 40 kg dusíku na ha většinou hladinu N-látek v zrně neovlivňují, dávky kolem 80 kg již zvyšují vedle výnosu i obsah N-látek v zrně.

Gorbačev (1972) uvádí, že při zvyšování obsahu bílkovin výživou dochází k typickým změnám v zastoupení aminokyselin v bílkovinách zrna ječmene jarního. Řada aminokyselin se procenticky snižuje — zejména lyzín, metionin, arginin, treonin aj. — a naopak stoupá podíl prolinu, tyrozinu, fenylalaninu a kyseliny glutamové.

Význam studia dusíkatých látek, a zejména pak bílkovin, znovu podtrhli Pomeranz et al. (1976), kteří u sladařských ječmenů prokázali jejich korelaci téměř se všemi požadovanými sladařskými parametry a pokládají je proto za jeden z nejdůležitějších jakostních znaků sladovnického ječmene vůbec.

Experimentálním cílem provedeného výzkumu bylo v rámci hlavního úkolu „Modely rostlin a porostů kulturních rostlin“ přispět k objasnění vztahů mezi vlastnostmi bílkovin zrna ječmene jarního odrůdy 'Spartan', 'Korál' a základními agroekologickými faktory (odrůda, ročník, způsob zpracování půdy a diferencovaná výživa).

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy byly prováděny v rámci komplexního výzkumu řady kateder agronomické fakulty v honu „Obora“ katastru obce Žabčice u Brna, patřící do výrobního typu kukuřičného — subtyp ječný, v nadmořské výšce 176 m.

Celkově jde o semihumidní oblast s dlouhodobým úhrnem srážek 541,7 mm a s průměrnou roční teplotou vzduchu 9 °C. Rozdělení srážek v průběhu roku je značně nerovnoměrné.

V třífaktorových pokusech uskutečněných v roce 1977 a 1978 byly použity odrůdy jarního ječmene 'Spartan' a 'Korál', které byly pěstovány na pozemku s víceletou ječnou monokulturou (od roku 1970). Půda před setím byla připravena tradičně a minimálně.

Při tradičním způsobu byla provedena podmítka a střední orba do průměrné hloubky 22,6 cm.

Při minimálním zpracování byla podmítnuta a mělce zpracována diskovým podmítačem.

Hnojení dusíkem bylo provedeno ve třech variantách, a to: 30 kg, 60 kg a 90 kg při konstantní dávce fosforu (27 kg) a také draslíku (72 kg).

Dusík byl aplikován jako siran amonný, fosfor jako práškový superfosfát a draslík ve formě 40% draselné soli. Živiny byly zapraveny při předsetové přípravě do půdy.

Sklizeň z polních pokusů byla provedena žací mlátičkou VOLVO.

Průměrné výnosy zrna v roce:

	1977	1978 (v t. ha ⁻¹)
'Spartan'	4,64	5,14
'Korál'	4,06	4,97

Sláma byla z pokusných ploch odklizená.

Každoročně odebírané vzorky zrna ječmene z jednotlivých pokusných variant byly po ukončení doby dormance (po 8 týdnech skladování) vyčištěny a vytrženy na zrno větší než 2,2 mm. K vlastním analýzám určené množství zrna bylo roze-mleto na mlýnku SWMI a ze získaného šrotu byla sítím vytříděna frakce menší než 0,63 mm, která byla výhradně používána pro další rozbor.

Obsah bílkovin byl určen výpočtem (pomocí faktoru 6,25) na základě stanovení bílkovinného dusíku metodou Barsteinovou.

Kvantitativní diferenciace hlavních skupin bílkovin ječmene zrna byla prováděna na podkladě extrakčního postupu Lunda a Sandströma (1943) v úpravě Šaška a Prugara (1968, 1969) s přihlédnutím ke zkušenostem i dalších pracovníků (Coulson, Sim, 1964). Extrakce albuminů byla prováděna destilovanou vodou, pomocí 0,5M roztoku NaCl byly extrahovány globuliny, prolaminy byly získávány pomocí 70% etanolu a gluteliny pomocí 0,2% roztoku NaOH. Respektovány byly všechny podmínky, včetně trojnásobného použití každého extrakčního činidla.

Celková charakterizace bílkovin zrna byla založena jednak na jejich extrakci nespecifickým aluminium-laktátovým pufrům, jednak na jejich dalším rozdělení elektroforetickou technikou.

Využití aluminium-laktátového pufru o pH 3,2 popsali Jones, Cluskey (1963) a jejich postup byl námi v podstatě zachován. Získané supernatanty po zahuštění byly používány k dalšímu testování.

Elektroforetické dělení preparovaných bílkovin zrna bylo prováděno technikou ve škrobovém gelu s přídavkem močoviny o 2 M koncentraci (16% škrobový gel v aluminium-laktátovém pufru), při napětí 400 až 420 V a proudové intenzitě 50 až 60 mA. Po ukončení dělení byly škrobové bloky obarveny směsným roztokem nigrosinu. Dokumentace získaných elektroferogramů byla prováděna fotograficky.

Získané údaje kvantitativní povahy byly zhodnoceny statisticky analýzou variance (Rod, Vágnarová, 1962) a průkaznost rozdílů byla posuzována pomocí Tukeyova testu (Rod, 1966).

VÝSLEDKY A DISKUSE

HODNOCENÍ OBSAHU BÍLKOVIN

Východiskem pro základní charakterizaci vlastností bílkovin zrna ječmene bylo analytické sledování jejich celkového obsahu metodou analýzy variance s vymezením průkaznosti rozdílů Tukeyovým testem. Rozbor ukázal, že obsah bílkovin u zkoušených odrůd v jednotlivých letech pěstování byl průkazně nebo vysoce ovlivněn způsobem předosevní agrotechniky a také výškou dusíkatého hnojení (tab. I).

Obecně vyšším obsahem bílkovin vyznačovalo se zrno odrůdy 'Korál' ($D_{0,01} = 0,989$; $\bar{x}_K - \bar{x}_S = 3,00$). Jejich tvorba byla příznivě ovlivněna klimatickými podmínkami roku 1977 ($D_{0,01} = 0,989$; $\bar{x}_{77} - \bar{x}_{78} = 10,46$), kdy varianty pěstované v tradičně předosevně připravené půdě po přihnojení dusíkem vykazovaly také vyšší hodnoty bílkovin v zrně (tab. II; $D_{0,01} = 0,989$; $\bar{x}_T - \bar{x}_M = 11,70$; $D_{0,01} = 1,401$; $\bar{x}_{III} - \bar{x}_I = 6,870$; $\bar{x}_{III} - \bar{x}_{II} = 1,69$; $\bar{x}_{II} - \bar{x}_I = 5,280$).

I. Obsah bílkovin v zrně ječmene jarního (v mg/g sušiny) — Protein content in spring barley grain (mg/g dry matter)

Odrůda	Zpracování půdy	Hnojení	Sklizeň	
			1977	1978
Spartan	tradiční	I	116,20	102,00
		II	118,94	107,87
		III	121,75	109,93
	minimální	I	97,25	95,56
		II	106,87	99,00
		III	105,19	96,81
Korál	tradiční	I	122,69	100,06
		II	122,00	111,37
		III	121,02	114,62
	minimální	I	104,06	93,62
		II	108,84	98,00
		III	112,68	104,37

II. Analýza rozptylu obsahu bílkovin v zrně ječmene jarního odrůdy 'Spartan' a 'Korál' (sklizeň 1977, 1978) — Analysis of variance of the content of protein in spring barley grain, 'Spartan' and 'Korál' cultivars (harvested in 1977, 1978)

Zdroje proměnlivosti	Stupně volnosti	Součet čtverců	F vypočítané
Odrůdy	1	53,88	72,81 ⁺
Roky	1	643,57	869,68 ⁺⁺
Zpracování	1	890,60	1203,80 ⁺⁺
Hnojení	2	204,87	138,41 ⁺⁺
Odrůdy × roky	1	8,40	11,35
Odrůdy × zpracování	1	1,41	1,90
Odrůdy × hnojení	2	9,46	6,39
Roky × zpracování	1	35,55	48,04
Roky × hnojení	2	12,52	8,45
Zpracování × hnojení	2	0,59	0,39
Odrůdy × roky × zpracování	1	3,48	4,70
Odrůdy × roky × hnojení	2	33,10	22,36 ⁺
Odrůdy × zpracování × hnojení	2	17,90	12,09
Roky × zpracování × hnojení	2	42,13	28,45 ⁺
Chyba	2	1,48	
Celkem	23	1958,94	

Zvýšená dusíkatá výživa, která v roce 1977 vyrovnávala do určité míry i vliv nedostatku vody a také nižších teplot v zrně odrůdy 'Spartan' ($D_{0,05} = 5,060$; $\bar{x}_{III} - \bar{x}_I = 6,750$; $\bar{x}_{II} - \bar{x}_I = 6,180$), projevila se příznivě i v roce 1978 zvýšeným množstvím bílkovin zrna u odrůdy 'Korál'. Obsah bílkovin v zrně uvedené odrůdy stoupal se zvyšující se dávkou dusíku ($D_{0,01} = 11,552$; $\bar{x}_{III} - \bar{x}_I = 12,650$; $D_{0,05} = 5,060$; $\bar{x}_{II} - \bar{x}_I = 7,84$).

Propočty trojitých kombinací zásahů ukázaly, že střední a zejména nejvyšší dusíkaté hnojení zvyšovalo obsah bílkovin v zrně ječmene pěstovaného v tradičně připravované půdě pouze v roce 1978 ($D_{0,01} = 11,552$; $\bar{x}_{III} - \bar{x}_I = 11,24$; $D_{0,05} = 5,060$; $\bar{x}_{II} - \bar{x}_I = 8,590$). U variant s minimálním zpracováním půdy před setím byly nalezeny průkazně vyšší hodnoty bílkovin při nejvyšším stupni dusíkatého hnojení, a to v obou pokusných letech ($D_{0,05} = 5,060$; $77 - \bar{x}_{III} - \bar{x}_I = 8,28$; $78 - \bar{x}_{III} - \bar{x}_I = 6,000$). V roce 1977 docházelo k průkaznému zvýšení množství bílkovin v zrně v téže variantě i při střední dávce dusíku ($D_{0,05} = 5,060$; $\bar{x}_{II} - \bar{x}_I = 7,20$).

Celkově lze tedy za faktory významně ovlivňující obsah bílkovin v zrně ječmene považovat genetické vlastnosti odrůd, klimatické podmínky, použitou agrotechniku a také stupeň dusíkaté výživy.

V tomto smyslu jsou tyto dílčí poznatky souhlasné s obecně známými vazbami, existujícími mezi chemickým složením zrna obilnin a agroekologickými podmínkami, což je problém široce studovaný mnoha autory (Jahn-Desbach et al., 1974; Přikryl 1977).

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ EXTRAČNÍCH METOD

Izolace a kvantitativní stanovení obsahu jednotlivých specifických bílkovin ječného zrna — albuminů, globulinů, prolaminů a glutelinů — bylo vzhledem k pracovním technickým možnostem provedeno pouze v roce 1978 (tab. III).

Při jednorázovém hodnocení zdrojů variability obsahu uvedených hlavních skupin

III. Procentické zastoupení frakcí speciálních bílkovin zrna ječmene jarního — The percentual proportions of the fractions of the special grain proteins of spring barley

Odrůda	Zpracování půdy	Hnojení	Albuminy	Globuliny	Prolaminy	Gluteliny
Spartan	tradiční	I	27,70	16,07	18,13	38,09
		II	25,81	16,87	17,81	39,50
		III	26,33	16,79	17,99	38,87
	minimální	I	28,28	14,73	16,93	40,05
		II	27,94	15,94	17,51	38,59
		III	28,18	15,20	15,91	40,69
Korál	tradiční	I	20,41	16,20	26,41	36,96
		II	20,18	16,07	27,80	35,93
		III	20,52	15,10	27,60	36,75
	minimální	I	19,78	14,93	26,66	38,59
		II	20,24	15,76	26,68	37,30
		III	20,37	15,73	26,69	37,19

IV. Analýza rozptylu obsahu frakcí bílkovin (albuminů, globulinů, prolaminů a glutelinů) v zrně ječmene jarního odrůdy 'Spartan', 'Korál' (sklizeň 1978) — Analysis of variance of the content of protein fractions (albumins, globulins, prolamines, glutelins) in the grain of the spring barley cultivars 'Spartan', 'Korál' (harvested in 1978)

Zdroje proměnlivosti	Stupně volnosti	Součet čtverců	F vypočítané
Odrůdy	1	69,17	3,409
Frakce	3	2333,23	38,331 ⁺⁺
Zpracování	1	62,24	3,067
Hnojení	2	25,51	0,628
Odrůdy × frakce	3	308,41	5,066 ⁺
Odrůdy × zpracování	1	0,19	0,009
Odrůdy × hnojení	2	1,06	0,026
Frakce × zpracování	3	2,48	0,040
Frakce × hnojení	6	3,71	0,300
Zpracování × hnojení	2	1,82	0,044
Odrůdy × frakce × zpracování	3	1,31	0,019
Odrůdy × frakce × hnojení	6	2,51	0,020
Odrůdy × zpracování × hnojení	2	0,10	0,002
Frakce × zpracování × hnojení	6	6,76	0,055
Chyba	6	121,76	—
Celkem	47	2939,26	

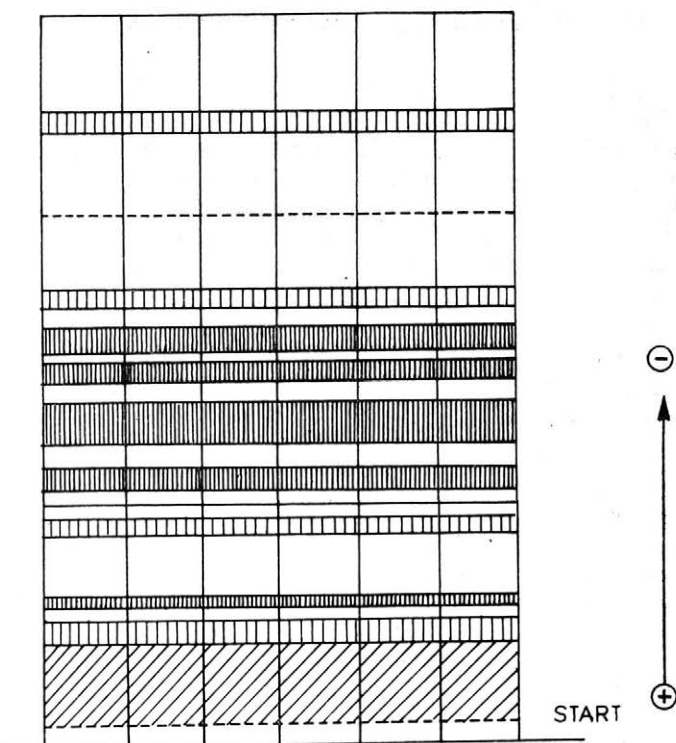
specifických bílkovin v ječném zrně odrůdy 'Spartan' a 'Korál' je nutné konstatovat, že ze všech sledovaných agroekologických faktorů jako průkazný byl zaznamenán pouze celkový rozdíl mezi zastoupením jednotlivých frakcí (tab. IV) a to v závislosti na zkoušených odrůdách.

Ječné zrně obou odrůd obsahuje nejvíce glutelinů a nejméně globulinů ($D_{0,01} = 6,110$; $\bar{x}_{glu} - \bar{x}_{glo} = 19,11$; $\bar{x}_{alb} - \bar{x}_{glo} = 6,67$; $\bar{x}_{pro} - \bar{x}_{glo} = 5,72$; $\bar{x}_{glu} - \bar{x}_{pro} = 13,39$; $\bar{x}_{glu} - \bar{x}_{alb} = 12,44$; $D_{0,05} = 4,927$), zatímco podíl prolaminů a albuminů kolísá podle vlastností odrůdy ('Spartan' — $\bar{x}_{alb} - \bar{x}_{glo} = 9,16$; $\bar{x}_{alb} - \bar{x}_{pro} = 8,01$; 'Korál' — $\bar{x}_{pro} - \bar{x}_{glo} = 10,27$; $D_{0,01} = 9,231$; $D_{0,05} = 7,282$).

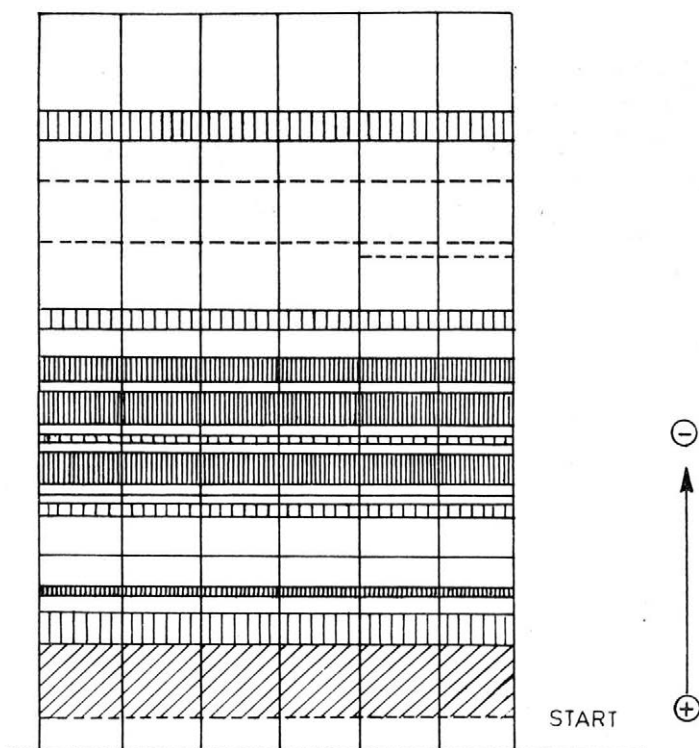
Rozdíly mezi oběma odrůdami z hlediska hlavních bílkovinných frakcí zrna dosáhly průkaznosti hodnocené Tukeyovým testem pouze z hlediska prolaminů, a to ve prospěch odrůdy 'Korál' ($D_{0,05} = 7,539$; $\bar{x}_K - \bar{x}_S = 10,35$). O ostatních sledovaných složkách bílkovinného komplexu zrna ječmene jarního platí, že vzájemné rozdíly nepřesáhly již hranici statistické průkaznosti.

Celkově k této kapitole je třeba dodat, že námi dosažené výsledky se odlišují od běžně uváděných údajů (Prugar et al., 1972). Vysvětlení může být v zásadě dvojit. Buď jde o problém metodický — neboť je známo, jak velký počet faktorů může při extrakci ovlivňovat výtěžky jednotlivých frakcí (Préaux, Lontie, 1975), anebo může daný stav signalizovat určité zásadní změny skladby ječných proteinů v odlišných podmínkách pěstování a v sortimentu nových odrůd ječmene jarního.

1. Elektroferogram bílkovin zrna odrůdy 'Spartan' (sklizeň 1977; zleva doprava — zpracování půdy minimální, tradiční; dávka N — 30, 60, 90 kg.ha⁻¹) — Electrophoreogram of grain proteins in the 'Spartan' cultivar (harvested in 1977; from left to right: minimum — traditional soil cultivation; N application rates 30, 60, 90 kg/ha)



2. Elektroferogram bílkovin zrna odrůdy 'Korál' (sklizeň 1977; zleva doprava — zpracování půdy minimální, tradiční; dávka N — 30, 60, 90 kg.ha⁻¹) — Electrophoreogram of grain proteins in the 'Korál' cultivar (harvested in 1977; from left to right: minimum — traditional soil cultivation; N application rates 30, 60, 90 kg/ha)



K hlubší charakterizaci skladby heterogenního komplexu bílkovin ječného zrna jsme využili metodu jejich elektroforetické diferenciace ve škrobovém gelu. Výsledky získané u odrůdy 'Spartan' a 'Korál' jsou znázorněny na obr. 1 a 2. Bílkovinné extrakty zrna těchto odrůd se dělily přibližně na 11 až 14 zón s charakteristickým rozložením. U obou těchto odrůd se projevila jako chudá na frakce oblast mezi středem ferogramu a nejpo-
hyblivější čelní frakcí. U odrůdy 'Korál' (obr. 2) je naopak zvýrazněna oblast blízká startu (dolní část ferogramu). Jak vyplývá z povahy obou obrazů, nelze uvažovat u těchto odrůd o možnosti vzájemné vazby mezi charakterem elektroforetického obrazu a sledovanými agroekologickými faktory.

Při porovnání obou zkoumaných odrůd se však projevily jisté rozdíly v počtu samostatných proteinových zón. Větší počet frakcí lze zaznamenat u odrůdy 'Korál' (obr. 2). V tomto případě lze tedy uvažovat o meziodrůdových rozdílech spjatých s elektroforetickým vyšetřením bílkovin zrna.

Závěrem k této kapitole můžeme ještě dodat, že námi předložené výsledky elektroforetické charakterizace skladby bílkovin ječného zrna odpovídají svou obecnou povahou výsledkům jiných autorů (Elton, Ewart, 1962; Mikola, 1966; Šašek, Prugar, 1972), což přispívá k objektivizaci našich závěrů o omezené míře uplatnitelnosti agroekologických faktorů v elektroforetických obrazech bílkovin ječného zrna.

Literatura

- COULSON, C. B. — SIM, A. K.: Proteins of various species of wheat and closely related genera and their relationship to genetical characteristic. *Nature*, 4939, 1964, s. 1305-1308.
- ELTON, G. A. H. — EWART, J. A. D.: Starch gel electrophoresis of wheat proteins. *Nature*, 4737, 1960, s. 600-601.
- ELTON, G. A. H. — EWART, J. A. D.: Starch gel electrophoresis of cereal proteins. *J. Sci. Food Agr.*, 13, 1962, s. 62-72.
- GEHRKE, C. W. — OH, Y. H. — FREEARK, C. W.: Chemical fractionation and starch-gel urea electrophoretic characterization of albumins, globulins, gliadins and glutenins in soft wheat. *Analyt. Biochem.*, 7, 1964, s. 439-460.
- GORBAČEV, V. V.: Frakcionnyj i aminokislotnyj sostav belkov zerna jarovogo jačmenja pri raznom urovne mineralnogo pitanijsa. *Dokl. TSCHA, Moskov. s. ch. Akad. im. K. A. Timirj., Moskva*, 187, 1972, s. 21-25.
- HARRIS, G.: The structural chemistry of barley and malt. In: COOK, A. H.: *Barley and malt*. New York and London, Acad. Press. 1962, s. 431-582.
- HÝŽA, V.: Frakční složení bílkovin zrna pšenice při vysokých dávkách dusíkatých hnojiv. *Rostl. Výroba*, 21, 1975, č. 5, s. 461-467.
- IVANKO, S.: Changeability of protein fractions and their amino acids composition during maturing of barley grain. *Biol. Plant.*, 13, 1971, č. 3, s. 155-164.
- JAHN-DEESBACH, W. — MARQUARD, R. — SCHIPPER, A.: Untersuchungen über den Einfluss von Sorte und Stickstoffdüngung auf die Eiweissfraktionen von Weizen und Gerste. *Z. Acker- u. Pfl.-Bau*, 132, 1970, s. 151-162.
- JODLBAUER, H. D.: Trennung von Weizengliadin durch Polyacrylamideelektrophorese. *Getr. u. Mehl*, 6, 1969, s. 47.
- JONES, R. W. — CLUSKEY, J. E.: Preparation of aluminium lactate. *Cereal Chem.*, 40, 1963, s. 589-591.
- LEKEŠ, J. — BEZDĚK, V. — PEŠÍK, J. — KOPECKÝ, M.: Nové poznatky při hnojení perspektivních odrůd obilnin. In: *Nové poznatky při výživě rostlin*. Ostrava ČVTS DT 1973, s. 328-344.
- LUND, A. P. — SANDSTRÖM, W. M.: The proteins of various tree seeds. *J. Agr. Res.*, 66, 1943, s. 350-355.
- MIKOLA, J.: Fractionation of the albumins and globulins of barley. *Mallasjuomat*, 10, 1966, s. 309-318.

- NARAYAN, K. A. — VOGEL, M. — LAWRENCE, J. M.: Disk electrophoresis of wheat flour proteins with a modified apparatus utilizing gels of rectangular section. *Analyt. Biochem.*, 12, 1965, s. 526-541.
- NIMMO, C. C. — O'SULLIVAN, M. T. — PENCE, J. W. — MOHAMMAD, A.: Fractionation and zone electrophoresis of proteins of watersoluble materials of flour. *Cereal Chem.*, 40, 1963, s. 390-398.
- OSBORNE, T. B.: The proteins of barley. *J. Amer. Chem. Soc.*, 17, 1895, s. 539-567.
- PADMOYO, M. — HÖGL, O.: Beiträge zu der Papierelektrophorese des Getreide-Eiweisses. I. Teil. *Mitt. Lebensm. Hyg.*, 1963, s. 290-319.
- PENCE, J. W. — ELDER, A. H.: The albumin and globulin proteins of wheat. *Cereal Chem.*, 30, 1953, s. 275-287.
- POMERANZ, Y.: Effects of nitrogen fertilizer on malting quality of widely varying barley cultivars. *Cereal Chem.*, 53, 1976, s. 574-585.
- PRÉAUX, G. — VAN GIJSEL, A. — ROBIN, C. — WOUTERS, F. A. — LONTIE, R.: Fractionnement des albumines de l'orge. *Europ. Brew. Conv.*, Brussels, 1963, s. 59-77.
- PRÉAUX, G. — LONTIE, R.: The proteins of barley. In: The chemistry and biochemistry of plant proteins. HARBORNE, J. B. — VAN SUMERE, C. F., London, Acad. Press, 1975, s. 89-111.
- PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů. Praha, SZN 1972. 302 s.
- PŘIKRYL, K.: Fyziologické aspekty závislosti minerální výživy na podmínkách prostředí a odrůdě na tvorbu výnosu a jeho kvalitu. In: Výsledky VII. světového kongresu o průmyslových hnojivech. Ostrava, 1977, s. 32-44.
- ROD, J.: Statistika. Základy biometrie. Praha, SPN 1966, s. 150.
- ROD, J. — VÁGNEROVÁ, V.: Praktikum ze šlechtění rostlin. Praha, SPN 1962, s. 165.
- ŠASEK, A. — PRUGAR, J.: Frakcionace pšeničných bílkovin na základě rozpustnosti. [Závěrečná zpráva etapy R I-10/9.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1968.
- ŠASEK, A. — PRUGAR, J.: Studium frakčního složení pšeničných bílkovin elektroforetickými metodami. [Závěrečná zpráva etapy R I-10/9.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1968.
- ŠASEK, A. — PRUGAR, J.: Aplikace elektroforézy ve škrobovém gelu pro studium bílkovin semen obilovin aj. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1972.
- ŠASEK, A. — PRUGAR, J.: Použití elektroforézy v PA gelu ke studiu bílkovin semen obilovin, luskovin, olejnin a hlíz brambor. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, 1974.

Došlo dne 16. 6. 1981

ПАВЕЛ, И. — ЖАКОВА, И. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние агроэкологических факторов на некоторые свойства белков зерна ярового ячменя. *Rostl. Výroba*, 28, 1982 (2): 171-180.

Свойства белков зерна ярового ячменя сорта 'Спаран' и 'Корал' обусловлены основными агроэкологическими факторами (сорт, год, способ обработки почвы и дифференцированное питание). Явное повышение содержания белков, установленное в зерне сорта 'Корал', было обусловлено годом возделывания, далее традиционной агротехникой и повышенными дозами азотных удобрений. Процент замещения главных групп специфических белков зерна — альбуминов, глобулинов, проламинов и глютенинов — изучался с помощью модифицированного экстрагированного метода. Достоверные различия между сортами были подтверждены с точки зрения проламиновой фракции, повышенное содержание которой было обнаружено у сорта 'Корал'. Влияние изучаемых агроэкологических факторов на замещение приведенных фракций белков не было статистически значимым. Для более подробной характеристики гетерогенного комплекса белков ячменного зерна применялось электрофоретическое фракционирование алюминиеволактатных экстрактов зерна в крахмальном геле. Экстрагированные белки по этому методу делились на 11-14 отдельных белковых фракций с характеристическим распределением. На основе качественной оценки полученных электрофарограмм можно констатировать, что степень манифестации изучаемых агроэкологических факторов в электрофоретических картинах оцениваемых вариантов ярового ячменя в общем была незначительной, только влияние сорта в некоторых случаях можно считать очевидным.

ячмень яровой; белки зерна; агроэкологические факторы

PAVEL, J. — ŽÁKOVÁ, J. (University of Agriculture, Brno): *The Effect of Agroecological Factors upon some Properties of the Proteins of Spring Barley Grain*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 171-180.

The properties of the grain proteins of the 'Spartan' and 'Korál' cultivars of spring barley are influenced by the basic agroecological factors (cultivar, year, method of soil cultivation and differentiated nutrition). The significant increase in the content of protein found in the grain of the 'Korál' cultivar was influenced by the year of growing, by the traditional cultivation practices and by higher application rates of nitrogenous fertilizers. The percentual proportions of the main groups of specific proteins in grain (albumins, globulins, prolamines and glutelins) were studied by a modified extraction method. Significant differences between cultivars were found in the prolamine fraction whose increased content was found in the 'Korál' cultivar. The effect of the studied agroecological factors on the proportions of the mentioned protein fractions was not statistically significant. Electrophoretic fractionation of aluminium-lactate grain extracts in starch gel was used for detailed characterization of the heterogeneous complex of the proteins of barley grain. The extracted proteins were separated by this method into 11 to 14 protein fractions with characteristic distribution. It can be stated on the basis of qualitative evaluation of the obtained electrophoreograms that the degree of the manifestation of the studied agroecological factors in the electrophoretic pictures of the evaluated variants of spring barley was generally low; only the effect of cultivars can be considered as evident in some cases.

spring barley; grain protein; agroecological factors

PAVEL, J. — ŽÁKOVÁ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Wirkung agroökologischer Faktoren auf einige Eigenschaften der Eiweißstoffe des Sommergerstenkorns*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 171-180.

Die Eigenschaften der Eiweißstoffe des Korns von Sommergerstensorten 'Spartan' und 'Korál' werden durch grundlegende agroökologische Faktoren (Sorte, Jahrgang, Art der Bodenbearbeitung und differenzierte Ernährung) bewirkt. Die im Korn der Sorte 'Korál' konstatierte signifikante Erhöhung des Eiweißstoffgehaltes war durch das Anbaujahr, ferner durch die traditionelle Anbautechnik und durch höhere Gaben stickstoffhaltiger Düngemittel bewirkt. Die Prozentvertretung der Hauptgruppen spezifischer Korneiweißstoffe — Albumine, Globuline, Prolamine und Gluteline — wurde mit Hilfe einer modifizierten Extraktionsmethode studiert. Signifikante Unterschiede zwischen den Sorten wurden vom Gesichtspunkt der Prolaminfraktion bestätigt und ihr höherer Gehalt bei der Sorte 'Korál' gefunden. Der Einfluß beobachteter agroökologischer Faktoren auf die Vertretung der Eiweißstofffraktion war nicht statistisch signifikant. Zur ausführlicheren Charakterisierung des heterogenen Eiweißstoffkomplexes des Gerstenkorns wurde elektrophoretische Fraktionierung von Aluminiumlaktatextrakten im Stärkegel ausgenutzt. Die extrahierten Eiweißstoffe wurden mit Hilfe dieser Methode auf 11 bis 14 selbständige Eiweißstofffraktionen mit charakteristischer Distribution geteilt. Aufgrund qualitativer Bewertung der gewonnenen Elektroferogramme kann konstatiert werden, daß die Stufe der Manifestation der beobachteten agroökologischen Faktoren in elektrophoretischen Bildern der bewerteten Sommergerstenvarianten im ganzen unbedeutend war, nur der Sorteinfluß kann in einigen Fällen als evident bezeichnet werden.

Sommergerste; Eiweißstoffe des Korns; agroökologische Faktoren

Adresa autorů:

Prof. dr. ing. Jiří Pavel, DrSc., RNDr. Jiřina Žáková, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

ZMĚNY V OBSAHU DUSIČNANOVÉHO DUSÍKU V SYROVÝCH A VAŘENÝCH BRAMBOROVÝCH HLÍZÁCH

J. Bečka, B. Míča, B. Vokál

BEČKA, J. — MÍČA, B. — VOKÁL, B. (Vysoká škola zemědělská, Jihlava; Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Změny v obsahu dusičnanového dusíku v syrových a vařených bramborových hlízách*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 181-188.

V letech 1977—1979 byl založen polní pokus s odstupňovanými dávkami N, P, K v kombinaci s Ca a Mg. Byl sledován obsah celkového a dusičnanového dusíku v syrových a vařených hlízách. Obsah celkového dusíku se v syrových hlízách mění v závislosti na výši dávky N, P, K ve spojení s dodatkovými živinami Ca a Mg. Vařením se obsah celkového dusíku snižuje. Zvyšující se dávky dusíkatého hnojení v průměru zvyšují i obsah dusičnanového dusíku v syrových hlízách, přičemž se do jisté míry uplatňují i dodatkové živiny Ca a Mg. Vařením se obsah dusičnanového dusíku v hlízách značně snížil (na jednu pětinu až jednu čtvrtinu původní hodnoty). U hlíz vypěstovaných s přídávkem vápníku nebo hořčíku k základnímu hnojení převládala tendence k vyššímu obsahu dusičnanového dusíku než u hlíz vypěstovaných za podmínek pouze N, P, K.

brambory; vaření; celkový dusík; dusičnanový dusík; hnojení N, P, K, Ca, Mg

V posledních dvaceti letech se výrazně zvýšily celkové dávky průmyslových hnojiv v zemědělské velkovýrobě. Turek a kol. (1980) uvádějí, že za tuto dobu se zvýšily dávky v samotného dusíku o 380 %, přičemž se měnil i vzájemný poměr hlavních živin. V důsledku toho, mimo některé další nepříznivé vlivy nadměrných dávek průmyslových hnojiv, narůstá i riziko z neúměrně zvyšovaných dávek dusíku, které jsou ve formě dusičnanů příčinou zhoršování životního prostředí.

Otázka obsahu dusičnanů v bramborových rostlinách se dostala do popředí zájmu teprve v poslední době. Heisler a kol. (1973) udávali maximum obsahu dusičnanů až 36,2 mg. 100 g⁻¹ původní hmoty v bramborách pěstovaných v USA, přičemž většina odrůd obsahovala v průměru 10 mg. Carter a Bosma (1974) došli k podobným výsledkům. Vlivem hnojení, zavlažování a skladování na obsah dusičnanového dusíku v hlízách brambor se zabývali Augustin a kol. (1977), kteří zjistili, že při použití 135 kg. ha⁻¹ N čistých živin se obsah dusičnanového dusíku pohyboval kolem 8,2 až 12,2 mg. 100 g⁻¹ původní hmoty a dosáhl maxima 19,2 až 28,5 mg při dávce 405 kg. ha⁻¹ N č. ž. Mezi dusíkatým hnojením a obsahem dusičnanového dusíku v hlízách však nebyl nalezen lineární vztah. Titiž autoři současně prokázali, že nevhodné zavlažování, zejména ve spojení s vysokými dávkami dusíku, má za následek značný vzestup hladiny dusičnanového dusíku v hlízách. Bečka a Míča (1981) studovali obsah dusičnanů v hlízách, nati i v kořenech brambor za různých podmínek hnojení během vegetace. Zjistili, že obsah dusičnanů je závislý do jisté míry na výši dusíkatého hnojení, a že relativní obsah dusičnanů v hlízách, nati a kořenech se v průběhu vegetace snižuje. U zralých hlíz dosahuje jednu polovinu až jednu třetinu hodnot nalezených ve fázi plného květu.

Dusičnany mohou v potravě přecházet v dusitany jež jsou příčinou vážných zdravotních problémů. Dusitany pak mohou vyvolat kojeneckou methemoglobinemii

a kromě toho jsou prekursory nitrosaminů, jejichž vztah k výskytu nádorových onemocnění byl prokázán (Carter a Bosma, 1974). Má tedy sledování dynamiky dusičnanů v bramborách ve vztahu k hnojení své opodstatnění.

MATERIÁL A METODY

V letech 1977–1979 byl založen polní pokus ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu bramborářském na Výzkumné stanici Valečov s odstupňovanými dávkami N, P, K při jednotném hnojení hnojem (45 t.ha⁻¹) podle následujícího schématu:

Varianta	N	P	K (kg.ha ⁻¹ č. ž.)
N ₁ P ₁ K ₁	80	52,3	132,8
N ₂ P ₂ K ₂	120	78,4	199,2
N ₃ P ₂ K ₂	160	78,4	199,2
N ₄ P ₂ K ₂	200	78,4	199,2

Každá základní varianta byla dále členěna na subvarianty s přidavkem vápníku a hořčíku:

	Ca	Mg (kg.ha ⁻¹ č. ž.)
K	—	—
Ca ₁	355	—
Mg ₁	—	30
Ca ₁ Mg ₁	355	30
Ca ₂	710	—
Mg ₂	—	60
Ca ₂ Mg ₂	710	60

Dusík byl aplikován při přípravě půdy před sázením ve formě močoviny, fosfor v superfosfátu a draslík v draselné soli na podzim společně s hnojem, vápníkem v mletém vápenci na strniště po sklizni předplodiny a hořčík v kieseritu spolu s fosforem a draslíkem. K pokusu při jednotné agrotechnice byla zvolena polopozdní odrůda 'Radka'. Brambory byly sklizeny v době fyziologické zralosti. Hlízy byly analyzovány syrové a po uvaření v páře. Celkový dusík byl stanoven podle Kjeldahla, dusičnany byly stanoveny ve výluhu třenky (1% síranem hliníovým) iontově selektivní elektrodou na přístroji PHK 1 postupem podle Šenkýře a Petra (1979).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Tab. I udává obsah celkového dusíku v procentech syrových hlíz. Z tříletých průměrů je zřejmé, že celkový obsah dusíku se u variant s odstupňovanými dávkami N, P, K postupně zvyšuje až do dávky N₃P₂K₂. Zvýšení dávky dusíku nad tuto hladinu již prakticky průměrný obsah celkového dusíku neovlivnilo. Přídavek vápníku (Ca₁) podpořil u všech variant zvýšení celkového obsahu dusíku. Zdvojnásobení vápníku na dávku Ca₂ vyvolalo další zvýšení obsahu celkového dusíku s výjimkou varianty N₂P₂K₂, kde se účinek neprojevil. Přídavek hořčíku (Mg₁) podpořil zvýšení celkového obsahu dusíku až ve spojení s dávkami N, P, K

I. Obsah celkového dusíku v syrových hlízách (v % sušiny, průměr za tři roky) — Total nitrogen content in raw tubers (% of dry matter, average for three years)

Subvarianty	Varianty				
	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₂	N ₃ P ₂ K ₂	N ₄ P ₂ K ₂	Ø
K	1,369	1,472	1,524	1,518	1,471
Ca ₁	1,393	1,541	1,534	1,530	1,500
Mg ₁	1,352	1,367	1,557	1,584	1,465
Ca ₁ Mg ₁	1,374	1,458	1,560	1,453	1,461
Ca ₂	1,442	1,470	1,608	1,575	1,524
Mg ₂	1,382	1,533	1,549	1,588	1,513
Ca ₂ Mg ₂	1,451	1,460	1,623	1,612	1,537
Ø	1,395	1,472	1,565	1,551	

daných úrovní N₃P₂K₂ a N₄P₂K₂. Zdvojnásobení dávky hořčíku (Mg₂) však bylo pozitivní ve spojení se všemi variantami základních živin a s výjimkou varianty N₃P₂K₂ bylo spojeno se zvýšením obsahu přes úroveň Mg₁. Společný přírůstek obou živin (Ca₁Mg₁) působil zvýšení ve spojení s N₁P₁K₁ a N₃P₂K₂. Dvojnásobná dávka Ca i Mg působila již jednoznačněji na zvýšení obsahu než dávka poloviční (vyjma varianty N₂P₂K₂). Hodnotíme-li průměr všech subvariant zjistíme, že celkový obsah dusíku se zvyšoval až do výše N₃P₂K₂. Zvýšení dávky dusíku nad tuto mez bylo z hlediska obsahu celkového dusíku v syrových hlízách neúčinné. Nejvyšší obsah celkového dusíku byl zjištěn ve spojení subvarianty Ca₂Mg₂ s variantou N₃P₂K₂.

Obsah celkového dusíku ve vařených hlízách udává tab. II. Z údajů je zřejmé, že obsah celkového dusíku se u většiny variant i subvariant pokusu snižuje. Je však zajímavé, že pokud došlo ke zvýšení obsahu celkového dusíku, soustředilo se toto zvýšení v rámci varianty N₁P₁K₁

II. Obsah celkového dusíku ve vařených hlízách (v % sušiny, průměr za tři roky) — Total nitrogen content in boiled tubers (% of dry matter, average for three years)

Subvarianty	Varianty				
	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₂	N ₃ P ₂ K ₂	N ₄ P ₂ K ₂	Ø
K	1,331	1,478	1,411	1,412	1,408
Ca ₁	1,343	1,430	1,443	1,519	1,434
Mg ₁	1,395	1,402	1,490	1,579	1,467
Ca ₁ Mg ₁	1,428	1,400	1,477	1,438	1,436
Ca ₂	1,412	1,530	1,422	1,435	1,450
Mg ₂	1,291	1,407	1,318	1,566	1,396
Ca ₂ Mg ₂	1,432	1,391	1,560	1,534	1,479
Ø	1,376	1,434	1,446	1,498	

(u subvariant Mg₁ a Ca₁Mg₁) a N₂P₂K₂ (u subvariant K, opět Mg₁ a Ca₂), tj. variant s relativně nejnižší intenzitou v N-hnojení. Je zajímavé, že v průměru souboru nejvyšší snížení obsahu celkového dusíku po uvaření hlíz bylo zjištěno u varianty N₃P₂K₂, tj. u varianty s nejvyšším obsahem celkového dusíku v syrových hlízách. Tento pokles se výsledně promítl v tom, že obsah celkového N ve vařených hlízách stoupl od nejnižší k nejvyšší dávce N (tato tendence byla jednoznačná i u subvariant Ca₁ a Mg₁). U subvariant z hlediska průměru byl nejvýraznější pokles obsahu zaznamenán u Mg₂ a Ca₂, když toto zjištění nebylo potvrzeno u subvarianty Mg₁, kde byl zaznamenán dokonce vzestup. Výsledek subvarianty Ca₁ potvrdil zjištění u subvarianty Ca₂ a podobně lze konstatovat i soulad v poklesu obsahu u Ca₁Mg₁ a Ca₂Mg₂.

III. Obsah dusičnanového dusíku v syrových hlízách (v mg 100 g sušiny; průměr za tři roky) — Nitrate nitrogen content in raw tubers (mg/100 g of dry matter; average for three years)

Subvarianty	Varianty				
	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₂	N ₃ P ₂ K ₂	N ₄ P ₂ K ₂	Ø
K	8,74	9,78	19,57	29,73	16,96
Ca ₁	18,59	22,24	24,84	38,99	26,17
Mg ₁	30,41	29,14	32,93	23,14	28,91
Ca ₁ Mg ₁	27,10	34,32	40,27	44,41	36,53
Ca ₂	42,15	39,63	41,77	35,00	39,64
Mg ₂	30,86	27,40	38,39	31,23	31,97
Ca ₂ Mg ₂	34,62	39,59	39,52	42,15	38,97
Ø	27,50	28,87	33,90	34,95	

Tab. III udává obsah dusičnanového dusíku v syrových hlízách. Z údajů je zřejmé, že v průměru zvyšující se dávky dusíkatého hnojení zvyšují i obsah dusičnanového dusíku. Přídavek vápníku v obou dávkách vyvolal tendenci k poměrně velmi výraznému zvýšení obsahu dusičnanového dusíku k porovnání s variantami bez vápníku. Je zajímavé, že při použití nižší dávky vápníku zůstalo zvýšení dusičnanového dusíku v relaci s odstupňováním dusíkatého hnojení. Dvojnásobná dávka vápníku však již tak pravidelně nepůsobila. Zvýšení obsahu dusičnanového dusíku bylo vyvoláno i přídavkem hořčíku oproti variantám bez hořčíku. Maximální hodnoty bylo dosaženo u varianty N₃P₂K₂ v kombinaci s dvojnásobnou dávkou hořčíku. Společný přídavek vápníku a hořčíku v obou dávkách podpořil zvýšení obsahu dusičnanového dusíku. V kombinaci nižší dávky Ca a Mg s variantou N₃P₂K₂ a N₄P₂K₂ bylo dosaženo většího zvýšení obsahu dusičnanového dusíku než při použití dvojnásobné dávky těchto živin. Z porovnání průměrných hodnot je zřejmé, že přídavek vápníku i hořčíku podporuje u všech variant základních živin zvýšení obsahu dusičnanového dusíku. Stejně tak se v průměru projevila zřejmá tendence ke zvyšování obsahu dusičnanového dusíku se zvyšujícími se dávkami N, P, K, především však dusíku.

IV. Obsah dusičnanového dusíku ve vařených hlízách (v mg/100 g sušiny; průměr za tři roky) — Nitrate nitrogen content in boiled tubers (in mg/100 g of dry matter; average for three years)

Subvarianty	Varianty				
	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₂	N ₃ P ₂ K ₂	N ₄ P ₂ K ₂	Ø
K	6,49	5,56	5,66	5,12	5,71
Ca ₁	5,14	10,46	5,36	6,77	6,93
Mg ₁	8,18	6,89	4,61	9,58	7,32
Ca ₁ Mg ₁	7,34	8,09	5,80	9,97	7,80
Ca ₂	7,07	8,08	8,99	10,50	8,66
Mg ₂	7,72	9,75	7,04	8,54	8,26
Ca ₂ Mg ₂	9,22	10,12	9,09	8,58	9,25
Ø	7,31	8,42	6,65	8,44	

Z tab. IV vyplývá, že obsah dusičnanového dusíku se ve vařených hlízách značně snížil, v porovnání s obsahem dusičnanového dusíku v syrových hlízách. Tendence ke změnám v závislosti na odstupňované dávce dusíku se již neprojevila. V průměru však lze říci, že u hlíz vypěstovaných s přidavkem vápníku nebo hořčíku k základnímu hnojení převládala tendence, podobně jako u syrových hlíz k vyššímu obsahu dusičnanového dusíku než tomu bylo u hlíz vypěstovaných pouze při hnojení N, P, K. Snížení hodnot dusičnanového dusíku vařením se pohybovalo zhruba na jednu pětinu až čtvrtinu hodnot nalezených v syrových hlízách. Zajímavý je nejvýraznější pokles zjištěný v průměru varianty N₃P₂K₂, u které výsledná hodnota byla výrazně nejnižší (to již neplatí zcela jednoznačně o jednotlivých subvariantách, kde toto zjištění bylo potvrzeno pouze u Mg₁, Mg₂ a Ca₁Mg₁). Nutno poznamenat, že u této varianty vařením velmi výrazně poklesl i obsah celkového dusíku. Vyjádříme-li v procentech pokles obsahu celkového dusíku po uvaření hlíz, zjistíme, že se v průměru u variant pohybuje od 1,4 % do 7,6 %, u subvariant od zvýšení (o 0,1 %) u Mg₁ k snížení obsahu o 7,7 % (u Mg). S tímto srovnáním kontrastuje pokles obsahu dusičnanového dusíku po uvaření. Ten se pohyboval u variant od 70,8 % (N₂P₂K₂) do 80,4 % (N₃P₂K₂) a u subvariant od 66,3 % (K) do 78,7 % (Ca₁Mg₁), když bylo u subvariant s aplikacemi Ca, resp. Mg dosaženo poměrně značné vyrovnanosti v poklesu obsahu (od 73,5 % u Ca₁ do uvedených 78,7 % u Ca₁Mg₁). Toto zjištění je velmi závažné neboť ukazuje buď na skutečnost snížení dusičnanového dusíku kuchyňskou úpravou hluboko pod přípustnou hranici (a to by bylo velmi výhodné) anebo dochází vařením k přechodu dusičnanů na jiné sloučeniny, které by bylo nutno identifikovat z hlediska jejich dalšího možného vlivu na organismus. Jedna z možností je redukce dusičnanů na dusičnany, které pak mohou reagovat dále. V hlízách je poměrně značné množství redukujících sloučenin (cukry, -SH skupiny, štěpné produkty škrobu). Příčinou redukce však by měly být především sloučeniny vzniklé varem a teplota, která by tuto reakci zrychlila. Je otázkou, do jaké míry, je tento předpoklad opodstatněný, v čemž se bude dále pracovat.

V. Podíl dusičnanového dusíku v syrových hlízách v celkovém dusíku (v ‰, průměr za tři roky) — The proportion of raw-tuber nitrate nitrogen in total nitrogen (‰, average for three years)

Subvarianty	Varianty				
	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₂	N ₃ P ₂ K ₂	N ₄ P ₂ K ₂	Ø
K	0,64	0,66	1,28	1,96	1,14
Ca ₁	1,33	1,44	1,62	2,55	1,74
Mg ₁	2,25	2,13	2,11	1,46	1,99
Ca ₁ Mg ₁	1,58	2,35	2,58	3,06	2,39
Ca ₂	2,92	2,70	2,60	2,22	2,61
Mg ₂	2,23	1,79	2,48	1,97	2,12
Ca ₂ Mg ₂	2,39	2,71	2,43	2,61	2,54
Ø	1,91	1,97	2,16	2,26	

Podíl dusičnanového dusíku v celkovém dusíku stanovený v syrových hlízách je uveden v tab. V. Z údajů je zřejmé, že odstupňování dávek dusíku se odrazilo i v odstupňování podílu dusičnanového dusíku. Nejvyšší hodnota byla nalezena u varianty s nejvyšší dávkou dusíku. Přídavek vápníku (Ca₁) zvyšoval podíl dusičnanového dusíku oproti variantám bez vápníku. Dvojnásobná dávka vápníku podpořila též zvýšení podílu dusičnanového dusíku, avšak se zvyšujícími se dávkami zvýšení podílu dusičnanového dusíku klesalo. Nejvýrazněji působila dvojnásobná dávka vápníku u varianty N₁P₁K₁. Přípravek hořčíku (Mg₁) působil obdobně jako dávka vápníku Ca₂. Zvýšení hořčíku na dvojnásobnou hodnotu nepůsobilo rovnoměrné zvýšení podílu dusičnanového dusíku. Společný přírůstek vápníku a hořčíku v nižší dávce působil ve spojení s odstupňovanými dávkami N, P, K i odstupňované zvýšení podílu du-

VI. Podíl dusičnanového dusíku ve vařených hlízách v celkovém dusíku (v ‰; průměr za tři roky) — The proportion of boiled-tuber nitrate nitrogen in total nitrogen (‰; average for three years)

Subvarianty	Varianty				
	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₂	N ₃ P ₂ K ₂	N ₄ P ₂ K ₂	Ø
K	0,49	0,38	0,40	0,36	0,41
Ca ₁	0,38	0,73	0,37	0,45	0,48
Mg ₁	0,59	0,49	0,31	0,61	0,50
Ca ₁ Mg ₁	0,51	0,58	0,39	0,69	0,54
Ca ₂	0,50	0,53	0,63	0,73	0,60
Mg ₂	0,60	0,69	0,53	0,55	0,59
Ca ₂ Mg ₂	0,64	0,73	0,58	0,56	0,63
Ø	0,53	0,59	0,46	0,56	

VII. Výnos hlíz (v t. ha⁻¹; průměr za tři roky) — Tuber yield (t/ha; average for three years)

Subvarianty	Varianty				
	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₂ K ₂	N ₃ P ₂ K ₂	N ₄ P ₂ K ₂	Ø
K	37,250	43,546	44,756	45,367	42,730
Ca ₁	36,043	41,216	42,164	44,571	40,998
Mg ₁	35,994	42,182	44,336	45,444	41,989
Ca ₁ Mg ₁	38,062	41,031	43,506	44,312	41,728
Ca	37,349	40,278	41,768	43,812	40,802
Mg ₂	39,182	43,500	43,694	46,247	43,156
Ca ₂ Mg ₂	37,843	41,910	40,975	44,373	41,275
Ø	37,389	41,952	43,029	44,875	

sičnanového dusíku. Dvojnásobná dávka [Ca₂Mg₂] však měla nerovnoměrný, i když pozitivní účinek.

Podíl dusičnanového dusíku v celkovém dusíku ve vařených hlízách se oproti hlízám syrovým výrazně snížil (tab. VI). Vliv odstupňovaných dávek N, P, K se výrazně neprojevil (tab. VII). Přídavek vápníku i hořčíku, zejména v dvojnásobné dávce, podpořil tendenci k vyšší hodnotě podílu dusičnanového dusíku oproti variantám bez přídavku vápníku a hořčíku. Společný přídavek Ca i Mg působil obdobně. Je zajímavé, že výjimku z této tendence tvořila vždy varianta N₃P₂K₂.

Literatura

AUGUSTIN, J. — DOLE Mc, R. E. — PAINTER, G. C.: Influence of fertilizer, irrigation and storage treatments on nitrate-N content of potato tubers. Amer. Pot. J., 54, 1977, č. 4, s. 125-135.

BEČKA, J. — MÍČA, B.: Obsah dusičnanů v bramborové hlíze, v nati a kořenech za různých podmínek hnojení. Agrochémia, 21, 1981, č. 7, s. 193-197.

CARTER, J. N. — BOSMA, S. M.: Effect of fertilizer and irrigation on nitrate-nitrogen and total nitrogen in potato tubers. Agron. J., 66, 1974, s. 263-266.

HEISLER, E. G. — SICILIANO, J. — KRULICK, S. — PORTER, W. L. — WHITE, J. W. Jr.: Nitrate and nitrite content of market potatoes. J. agric. Food Chem., 21, 1973, s. 870.

ŠENKÝŘ, J. — PETR, J.: ústní sdělení, 1979.

TUREK, B. a kol.: Hygienický význam dusičnanů v životním prostředí. Čs. hygiena, 25, 1980, s. 301-305.

Došlo dne 16. 6. 1981

БЕЧКА, Я. — МИЧА, Б. — ВОКАЛ, Б. (Сельскохозяйственный институт, Йиглава; Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод): Изменения в содержании нитратного азота в сырых и вареных клубнях картофеля. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 181-188.

V 1977—1979 гг. был заложен полевой опыт с дифференцированными дозами N, P, K в комбинации с Ca и Mg. Изучалось содержание общего и нитратного азота в сырых и вареных клубнях картофеля. Содержание общего азота в сырых клубнях картофеля меняется в зависимости от размера дозы N, P, K в связи с дополнительными питательными

веществами Ca и Mg. С варкой понижается содержание общего азота. С ростом доз азотного удобрения в среднем растёт также содержание нитратного азота в сырых клубнях картофеля, причем здесь до определенной степени помогают дополнительные питательные вещества Ca и Mg. От варки значительно понизилось содержание нитратного азота в клубнях (на 1/5—1/4 первоначального значения). У клубней картофеля, выращенных с добавлением кальция или магния в основное удобрение, преобладала тенденция к более высокому содержанию нитратного азота, чем у выращенных клубней картофеля только с удобрением N, P, K.

картофель; варка; общий азот; нитратный азот; удобрение N, P, K, Ca, Mg

BEČKA, J. — MÍČA, B. — VOKÁL, B. (University of Agriculture, Jihlava; Potato Research and Breeding Institute, Havlíčkův Brod): *Changes in the Content of Nitrate Nitrogen in Raw and Boiled Potatoes*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) :181-188.

A field experiment with graduated application rates of N, P, K in combination with Ca and Mg was started in 1977—1979. The content of total and nitrate nitrogen was studied in raw and boiled potato tubers. The content of total nitrogen in raw tubers varies with the levels of N, P, K application rates in combination with the additional nutrients Ca and Mg. Boiling reduces the total content of nitrogen. Increasing application rates of nitrogenous fertilizers, taken as an average, increase also the content of nitrate nitrogen in raw tubers. Ca and Mg as additional nutrients also play some role. Boiling considerably reduced the content of nitrate nitrogen in the tubers (to one fifth or quarter of the original level). The tubers grown with an addition of calcium or magnesium showed a tendency towards a higher content of nitrate nitrogen, as compared with the tubers grown only with N, P and K fertilizing.

potatoes; boiling; total nitrogen; nitrate nitrogen; N, P, K, Ca, Mg fertilizing

BEČKA, J. — MÍČA, B. — VOKÁL, B. (Landwirtschaftliche Hochschule, Jihlava; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffeln, Havlíčkův Brod): *Veränderungen des Gehaltes an Nitratstickstoff in rohen und gekochten Kartoffelknollen*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) :181-188.

In den Jahren 1977—1979 wurde ein Feldversuch mit abgestuften N, P, K-Gaben in Kombination mit Ca und Mg angelegt. Es wurde der Gehalt an Gesamt- und Nitratstickstoff in rohen und gekochten Knollen beobachtet. Der Gehalt an Gesamtstickstoff ändert sich in rohen Knollen in Abhängigkeit von der Höhe der NPK-Gabe in Verbindung mit den Zusatznährstoffen Ca und Mg. Durch Kochen verringert sich der Gehalt an Gesamtstickstoff. Durch erhöhte Stickstoffdüngungen wird im Mittel auch der Gehalt an Nitratstickstoff in rohen Knollen erhöht, wobei gewissermaßen auch die Zusatznährstoffe Ca und Mg zur Geltung kommen. Durch Kochen verringerte sich der Gehalt an Nitratstickstoff in den Knollen wesentlich (auf ein Fünftel bis ein Viertel des ursprünglichen Wertes). Bei den mit Zugabe von Kalk oder Magnesium zur Grunddüngung angebauten Knollen überwog eine Tendenz zum höheren Gehalt an Nitratstickstoff im Vergleich zu den nur bei NPK-Düngung angebauten Knollen.

Kartoffel; Kochen; Gesamtstickstoff; Nitratstickstoff; Düngung N, P, K, Ca, Mg

Adresy autorů:

Dr. Jan Bečka, CSc., Vysoká škola zemědělská, jihlavské odd., Tolstého 16, 586 00 Jihlava

Ing. Bohumil Míča, CSc., ing. Bohumil Vokál, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Dobrovského 366, 580 01 Havlíčkův Brod

VLIV IONIZAČNÍHO ZÁŘENÍ ^{60}Co NA KVALITU BRAMBOR Z HLEDISKA ZPRACOVÁNÍ NA ZUŠLECHTĚNÉ VÝROBKY

J. Šimek

ŠIMEK, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Vliv ionizačního záření ^{60}Co na kvalitu brambor z hlediska zpracování na zušlechtěné výrobky*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 189-196.

Při sledování vlivu ionizačního záření na zpracovatelskou kvalitu brambor bylo zjištěno, že záření se příznivě projevilo v delším udržení plné konzistence hlíz a v souhlase s literárními údaji dostatečně omezilo klíčení hlíz. Zjištěné hmotnostní ztráty se v průběhu skladování u hlíz nesnížily, ale vlivem hnití byly ve většině případů vyšší, než u neozařených hlíz. Ozařené prodloužilo skladovatelnost jen u zdravých hlíz. U ozařených hlíz byla zjištěna tendence ke zvýšení ztrát škrobu a dusíkatých látek a naopak tendence ke snížení ztrát redukujících cukrů. Projevilo se snížené prodýchání cukrů v hlízách, které negativně ovlivnily kvalitu barvy a chuti výrobků, což ze zpracovatelského hlediska není žádoucí.

brambory; ionizační záření; škrob; N-látky; redukující cukry; kvalita barvy a chuti smažených lupínků a hranolků

U brambor určených pro zpracování na zušlechtěné výrobky a polotovary se vyžaduje zdravotní nezávadnost a kvalita, která má vyhovovat technologickým potřebám výroby. Tento požadavek je možno splnit dvojím způsobem. Jednak tím, že brambory se skladují ve skladech s uměle vytvářenou nízkou teplotou, nebo že se retardují. Podle našich i zahraničních zkušeností první způsob udržuje minimální vyklíčení hlíz a vhodnou konzistenci, ale nepříznivě působí na stav některých látek v hlízách, konkrétně cukrů, jejichž zvýšená kumulace způsobuje zhoršení jakosti smažených výrobků. Druhý způsob počítá s přirozeným průběhem skladovacích teplot a s retardačním ošetřením hlíz, které umožňuje dlouhodobé skladování (bez balastu klíčků) při vyhovující kvalitě.

Ošetřování uskladněných brambor proti předčasnému vyklíčení hlíz se uplatňuje zejména v méně příznivých podmínkách skladování, kde brambory brzy po uskladnění klíčí a kde klíčení hlíz je nutné v zájmu snížení ztrát omezit. Pro ošetřování se používají chemické retardační přípravky, které se aplikují poprachem na hlízy, nebo aerosolově.

Při retardačním ošetření brambor se v současné době začíná využívat též ionizační záření [vznikající z rozpadu radioaktivního izotopu ^{60}Co], které účinně omezuje klíčení ozařených hlíz. Vzhledem k tomu, že při ozařování je možno respektovat i zdravotnické požadavky, zařadila v roce 1976 organizace FAO(WHO)IAEA brambory do seznamu zemědělsko-potravinářských produktů, které je možno pro potřeby ome-

zení klíčení a prodloužení skladovatelnosti ozařovat ionizačním zářením dávkou 50 až 150 Gy. Současně doporučila využívat speciální ozařovací zařízení.

Retardace brambor ionizačním zářením je publikována ve velkém počtu prací [Šimek, 1959; Grison, 1970; Sparenberger, 1973; Rumpf, 1973; Pätzold, 1972; Sawyer, Dallyn, 1961; Volosov, 1979; Luchner, 1979], které pojednávají o účincích záření na látkové změny v bramborách a řeší uvedenou problematiku z různých hledisek a dopadů.

Na základě zahraničních zkušeností bylo doporučeno ověřit ionizační záření při ošetřování skladovaných brambor též v ČSSR. Před realizací záměru a projektu se měla předem objektivně zjistit účelnost a vhodnost ověřování brambor v našich podmínkách. To se uskutečnilo v letech 1976—1980, kdy bylo uvedeno ozařování brambor za účelem komplexního zhodnocení účinků záření na útlum klíčení hlíz, na snížení ztrát a prodloužení skladovatelnosti, na změny v látkovém složení brambor, na rozvoj a útlum skládkových chorob a na zpracovatelskou hodnotu brambor.

V předloženém sdělení uvádíme ve shrnuté formě výsledky, které jsme dosáhli při studiu vlivu záření na zpracovatelskou kvalitu brambor, na obsah škrobu, dusíkatých látek, redukujících cukrů v ozářených bramborách a kvalitu barvy a chuti smažených lupínků a hranolků.

MATERIÁL A METODY

Řešení problematiky se uskutečnilo podle plánované metodiky a zahrnovalo stanovení: sušiny, škrobnatosti, dusíkatých látek, redukujících cukrů, výrobu smažených lupínků a hranolků z ozářených brambor odrůd ('Eba', 'Kamýk', 'Nora', 'Blaník', 'Radka') a zhodnocení jakosti barvy a chuti výrobků. Jakost barvy a chuti smažených lupínků a hranolků byla určena bonitací podle metodiky VŠUB (Šimek, 1974). Metodika určuje barvu uvedených výrobků podle bodové stupnice 9—1 a chuť podle stupnice 4—1. Kvalitu barvy a chuti smažených lupínků a hranolků rozděluje do tří skupin (I. požadovaná barva 9—7, chuť 4, II. vyhovující barva 6—4, chuť 3—2, III. nevyhovující barva 3—1, chuť 1 bod).

Hlízový materiál uvedených odrůd určený k ozařování byl vypěstován za podmínek velkovýrobní agrotechniky v JZD Brtnice a hlízy po sklizni a posklizňové úpravě uskladněny v bramborárně. Ozařování hlíz dávkami 60, 100, 150 Gy se uskutečnilo ze zdroje záření ^{60}Co instalovaném v zařízení „Roza“ v ÚJV Řež u Prahy. Po ozáření byly hlízy uloženy do palet v bramborárně a odebírány k rozborům a hodnocení v termínech listopad, únor, duben a červen.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené výsledky při sledování vlivu ošetření brambor ionizačním zářením charakterizujeme jako výsledky o vlivu záření na vnější a vnitřní kvalitu hlíz. V našem hodnocení kvalita ozářených hlíz odpovídala poznatkům publikovaným v literatuře. Lze to dokumentovat např. u retardace klíčení, kde bylo zjištěno, že ozářené bramborové hlízy uvedených odrůd prakticky nevyklíčily. Jen v termínu červen bylo pozorováno drobné a nepravidelné vyklíčení hlíz u odrůdy 'Blaník'.

Retardační účinek se projevil u všech použitých dávek záření a konzistence hlíz byla lepší u hlíz ozářených. Tento stav byl patrný zejména v pozdějších termínech, kdy neozářené bramborové hlízy byly již na-

tolik měkké, že jejich oloupání před zpracováním na výrobky činilo potíže. Proto vliv ionizačního záření na vnější kvalitu brambor je možno hodnotit kladně u útlumu klíčení a konzistence hlíz. Z hlediska vnitřní kvality bylo zjištěno u ozářených hlíz zvýšené tmavnutí hlíz po oloupání za syrova i po uvaření, což je posuzováno jako nežádoucí. V souhrnu hodnotíme ozařování a vliv ionizačního záření na zpracovatelskou kvalitu takto:

- retardační účinek ionizačního záření v rozsahu 60 až 150 Gy byl potvrzen a k zamezení klíčení dostačuje;
- ozáření brambor ionizačním zářením prodlužuje skladovatelnost zdravých hlíz, nemocné a poškozené hlízy podléhají po ozáření rychleji zkáze;
- ionizační záření vyvolává u ozářených hlíz též účinky, které zvyšují možnost vzniku technologických a skladovacích ztrát.

Účinek ionizačního záření na sušinu, škrob, dusíkaté látky a redukující cukry v bramborách je závislý na velikosti dávky záření. V literatuře se uvádí, že efektu změn se dosáhne při použití vysokých dávek záření, které v biologickém materiálu vyvolávají radiolýzu, to je rozpad a změny uvedených látek na produkty, které působí většinou nepříznivě na nutriční a senzorickou hodnotu ozářeného materiálu. Obdobný destruktivní efekt byl zjištěn i u dalších látek, např. tuků, enzymů, vitamínů a u hodnot barvy a chuti potravin.

Z hlediska smyslových změn chuti u ozářených brambor bylo zjištěno, že bramborové hlízy ozáření vysokými dávkami dostávají radiální přípach a nepříjemně sladkou chuť. Uvedené nežádoucí změny v nutriční a senzorické hodnotě však nastávají až po aplikaci dávek, které jsou mnohonásobně vyšší, než dávky využívané při retardačním ošetřování brambor (Wolf, 1976).

Sledování retardačního ošetření brambor ionizačním zářením bylo v našem případě zaměřeno na kvantitativní změny škrobu, dusíkatých látek a redukujících cukrů. Specifikace účinků záření byla provedena na základě rozdílů mezi obsahem průměrných hodnot u ozářených brambor a příslušnou kontrolou tab. I. Výsledky lze chápat, že rozdíly vyjádřené v kladných hodnotách znamenají snížení ztrát uvedených látek v ozářených bramborových hlízách a v záporných hodnotách zvýšení ztrát. Z hlediska zvýšení, nebo snížení uvedených ztrát je důležitý též termín zpracování, odrůda a dávka záření. Bylo zjištěno, že v listopadu, kdy hlízy jsou ještě v posklizňovém stavu a mají plnou konzistenci, je např. u odrůdy 'Nora' ozáření dávkou 60 Gy snížení ztrát škrobu o 0,09 %, dusíkatých látek o 0,06 % a redukujících cukrů o 0,03 %. U dávky 100 Gy je zvýšení ztrát škrobu o 0,41 %, snížení ztrát dusíkatých látek o 0,21 % a snížení ztrát redukujících cukrů o 0,03 %. U dávky 150 Gy se projevilo zvýšení ztrát škrobu o 0,21 %, snížení ztrát dusíkatých látek o 0,18 % a snížení ztrát redukujících cukrů o 0,21 %. Obdobné zvýšení, nebo snížení ztrát evidovaných látek vykazují i další termíny a odrůdy, včetně odrůdy 'Blaník' a 'Kamýk' ozářených dávkou 100 Gy.

Možno říci, že expozice dávek 60, 100 a 150 Gy vykazuje ve větší, nebo menší míře tendenci ke zvýšení ztrát škrobu a dusíkatých látek (větší podíl záporných rozdílů) a naopak u redukujících cukrů vykazuje tendenci ke snížení ztrát (větší podíl kladných rozdílů). Prakticky to znamená snížené prodýchání redukujících cukrů a zvýšení jejich

I. Rozdíly obsahů škrobů, dusíkatých látek a redukujících cukrů u ozářených brambor (v ‰ podle dávek záření a termínů zpracování) k neozářené kontrole (průměr 1976—1980) — The differences in the contents of starches, nitrogen compounds and reducing sugars in irradiated potatoes (‰ according to radiation doses and terms of processing) in comparison with the untreated control (average for 1976—1980)

Odrůda	Dávka záření (Gy)	a) Škrob b) N-látky c) Red. cukry	Termín zpracování brambor			
			XI.	II.	IV.	VI.
Blaník	100	a	-1,06	-1,06	-0,45	-2,75
		b	+0,25	-0,22	-0,27	-0,22
		c	+0,06	+0,06	0,00	-0,06
Kamýk	100	a	-0,18	-0,47	-1,27	-1,15
		b	-0,17	-0,14	-0,20	-0,22
		c	+0,08	+0,25	+0,05	-0,11
Eba	60	a	+0,18	+0,89	+1,33	-0,62
		b	-0,03	-0,07	+0,05	-0,23
		c	0,00	-0,02	+0,06	-0,04
	100	a	-0,53	-0,53	+2,31	-0,62
		b	+0,03	-0,18	+0,28	+0,09
		c	-0,20	+0,04	-0,10	+0,02
	150	a	-0,08	-0,80	+2,31	-1,07
		b	+0,30	-0,44	+0,02	-0,25
		c	-0,16	+0,22	+0,34	-0,06
Nora	60	a	+0,09	-0,73	+0,09	-0,68
		b	+0,06	+0,17	-0,03	-0,04
		c	+0,13	+0,08	-0,01	+0,01
	100	a	-0,41	-0,77	-0,48	-1,24
		b	+0,21	-0,19	-0,05	-0,16
		c	+0,03	+0,12	-0,05	+0,02
	150	a	-0,21	-0,62	-0,79	-1,15
		b	+0,18	-0,05	-0,15	-0,07
		c	+0,21	+0,19	0,00	-0,22
Radka	60	a	-0,07	-1,84	-0,14	-0,84
		b	0,00	+0,01	+0,03	+0,04
		c	+0,01	+0,16	+0,06	+0,22
	100	a	-0,66	-1,64	-0,11	-1,27
		b	-0,06	-0,02	-0,04	-0,02
		c	+0,43	+0,17	+0,07	+0,21
	150	a	-0,42	-1,73	-0,17	-0,74
		b	-0,02	+0,10	+0,07	+0,11
		c	+0,37	+0,26	+0,13	+0,13

obsahu v hlízách, což není z technologického hlediska výroby smažených výrobků (lupínků a hranolků) žádoucí.

Z údajů pojednávajících o vlivu záření vyplývá, že účinek ionizačního záření na změny barvy a chuti smažených lupínků a hranolků je

II. Kvalita barvy a chuti smažených lupínků a hranolků vyrobených z ozářených brambor (podle dávek záření a termínů zpracování) průměr 1976—1978 — The quality of the colour and taste of fried chips produced from irradiated potatoes (according to radiation doses and terms of processing); average for 1976—1980

Odrůda	Dávka ozáření (Gy)	Kvalita	Smažené lupínky				Smažené hranolky			
		1. barvy 2. chuti	XI.	II.	IV.	VI.	XI.	II.	IV.	VI.
Blaník	kontrola	1. barva 2. chuť	2,0 1,0	4,0 2,0	5,0 3,0	5,0 3,0	2,0 1,0	5,0 3,0	5,0 3,0	4,0 2,0
	100	1. 2.	1,0 1,0	4,0 2,0	6,0 3,0	6,0 3,0	2,0 1,0	2,0 1,0	6,0 3,0	4,0 2,0
Kamýk	kontrola	1. 2.	5,0 2,5	4,3 2,3	4,3 2,3	6,0 3,0	4,0 2,0	5,3 2,6	4,7 2,3	5,0 2,5
	100	1. 2.	6,5 3,5	2,3 1,3	2,3 1,3	5,5 3,0	5,5 3,0	2,6 1,3	3,0 1,3	5,0 2,5
Eba	kontrola	1. 2.	2,0 1,0	4,0 2,0	5,0 3,0	4,0 2,0	2,0 1,0	4,0 2,0	5,0 3,0	2,0 1,0
	60	1. 2.	2,0 1,0	6,0 3,0	6,0 3,0	6,0 3,0	4,0 2,0	6,0 3,0	6,0 3,0	5,0 3,0
	100	1. 2.	5,0 3,0	4,0 2,0	6,0 3,0	4,0 2,0	6,0 3,0	5,0 3,0	7,0 4,0	6,0 3,0
	150	1. 2.	5,0 3,0	1,0 1,0	1,0 1,0	4,0 2,0	6,0 3,0	2,0 1,0	2,0 1,0	6,0 3,0
Nora	kontrola	1. 2.	6,0 3,3	4,7 2,7	4,0 2,3	5,6 3,0	5,0 2,6	6,5 3,2	4,7 2,3	5,6 3,0
	60	1. 2.	4,0 2,0	4,5 2,5	3,6 1,6	5,6 3,0	4,0 2,0	4,2 2,2	5,0 2,7	4,6 2,3
	100	1. 2.	5,3 2,6	5,2 3,0	4,3 2,3	6,0 3,3	6,0 3,3	5,5 2,7	4,0 2,0	4,3 2,3
	150	1. 2.	5,0 2,6	4,2 2,5	4,3 2,3	5,0 2,6	5,3 3,0	4,5 2,5	4,0 2,0	4,0 1,6
Radka	kontrola	1. 2.	5,3 2,6	4,0 1,8	4,0 2,0	4,0 2,0	5,0 2,3	4,5 2,2	4,3 2,3	4,0 2,0
	60	1. 2.	4,6 2,3	4,0 2,0	4,7 2,6	4,0 2,0	6,0 3,0	4,0 1,8	4,0 1,7	4,0 2,3
	100	1. 2.	4,0 2,0	4,0 1,8	4,3 2,3	4,0 2,0	4,0 2,0	2,5 1,2	2,7 1,3	4,0 2,0
	150	1. 2.	4,6 2,3	2,7 1,6	2,7 1,3	2,6 1,2	4,0 2,0	2,2 1,1	2,7 1,3	2,3 1,3

závislý na dávce záření. Podle literárních pramenů kvalitu výrobků negativně ovlivňují zejména vysoké dávky. Nižší dávky negativní účinek neprojevují, ale nevylučují ho. Bylo např. zjištěno zhoršení kvality barvy a chuti u výrobků vyrobených z ozářených brambor dávkami do 150 Gy. Jsou však publikovány výsledky, které uvádějí, že nižší dávky ionizačního záření zlepšují jakost barvy a chuti výrobků, nebo že u nich nelze zjistit pozorovatelný účinek.

III. Rozdíly v kvalitě barvy a chuti smažených lupínků a hranolků vyrobených z ozářených brambor (podle dávek záření a termínů zpracování) k neozářené kontrole (průměr 1976—1980) — The differences in the quality of the colour and taste of fried chips produced from irradiated potatoes (according to radiation doses and terms of processing) in comparison with the untreated control (average for 1976—1980)

Odrůda	Dávka ozáření (Gy)	Kvalita	Smažené lupínky				Smažené hranolky			
		1. barvy 2. chuti	XI.	II.	IV.	VI.	XI.	II.	IV.	VI.
Blaník	100	1. barva	-1,0	0,0	+1,0	+1,0	0,0	-3,0	+1,0	0,0
		2. chuť	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	0,0	0,0
Kamýk	100	1.	+1,5	-2,0	-2,0	-0,5	+1,5	-2,7	-1,7	0,0
		2.	+1,0	-1,0	-1,0	0,0	+1,0	-1,3	-1,0	0,0
Eba	60	1.	0,0	+2,0	+1,0	+2,0	+2,0	+2,0	+1,0	+3,0
		2.	0,0	+1,0	0,0	+1,0	+1,0	+1,0	0,0	+2,0
	100	1.	+3,0	0,0	+1,0	0,0	+4,0	+1,0	+2,0	+4,0
		2.	+2,0	0,0	0,0	0,0	+2,0	+1,0	+1,0	+2,0
	150	1.	+3,0	-3,0	-4,0	0,0	+4,0	-2,0	-3,0	-4,0
		2.	+2,0	-1,0	-2,0	0,0	+2,0	-1,0	-2,0	+2,0
Nora	60	1.	-2,0	-2,0	-1,4	0,0	-1,0	-2,3	+0,3	-1,0
		2.	-1,3	-0,2	-0,7	0,0	-0,6	-1,0	+0,4	-0,7
	100	1.	-0,7	+0,5	+0,3	+1,0	+1,0	-1,0	-0,7	-1,3
		2.	-0,7	+0,3	0,0	+0,3	+0,7	-0,5	-0,3	-0,7
	150	1.	-1,0	-0,5	+0,3	-0,6	+0,3	-2,0	-0,7	-1,6
		2.	-0,7	-0,2	0,0	-0,4	+0,4	-0,7	-0,3	-1,4
Radka	60	1.	-0,7	0,0	+0,7	0,0	+1,0	-0,5	-0,3	0,0
		2.	-0,3	+0,2	+0,6	0,0	+0,7	-0,4	-0,6	+0,3
	100	1.	-1,3	0,0	+0,3	0,0	-1,0	-2,0	-1,6	0,0
		2.	-0,6	0,0	+0,3	0,0	-0,3	-1,0	-1,0	0,0
	150	1.	-0,7	-1,3	-1,3	-1,4	-1,0	-2,3	-1,6	-1,7
		2.	-0,3	-0,2	-0,7	-0,8	-0,3	-1,0	-1,0	-0,7

Vzhledem k tomu, že barva a chuť jsou u smažených lupínků a hranolků pokládány za hlavní kritéria jakosti, byl na ně kladen zřetel i u výrobků z ozářených brambor. Nebyl přehlédnut ani celkový stav a vzhled brambor před zpracováním. Z tohoto hlediska lze říci, že ozářené brambory (po odstranění hnilobných a jinak vadných hlíz) vykazovaly vhodnou konzistenci prakticky ve všech termínech zpracování, dobře se loupaly a tvarovaly na plátky a hranolky.

V našem sledování a zjišťování jakosti smažených lupínků a hranolků vyrobených z ozářených brambor jsme vycházeli z hodnot barvy a chuti výrobků. Pro vyloučení ročníkového vlivu a respektování termínů výroby (listopad až červen) byly vypočteny průměry a rozdíly mezi barvou a chutí výrobků vyrobených z ozářených a neozářených brambor (tab. II, III). Podle nich je možno barvu a chuť výrobků hodnotit následovně:

— kvalita barvy a chuti hotových lupínků a hranolků vyrobených v listopadu, únoru, dubnu a červnu z odrůd ('Blaník', 'Kamýk', 'Eba', 'Nora', 'Radka') ozářených dávkami 60, 100, 150 Gy zařazuje většinu výrobků do III. jakostní skupiny (nevyhovující barva a chuť, stupeň barvy 1—3 a chuti 1). Do II. jakostní skupiny (vyhovující barva 4—6 a chuť 2—3) se zařadilo podle jakosti barvy a chuti jen menší množství výrobků. Rovněž rozdíly v průměrech barvy a chuti výrobků z ozářených a neozářených brambor vykazují zejména u odrůdy 'Radka' a 'Nora', většinou záporné hodnoty (což evidujeme jako zhoršení kvality a u kladných rozdílů jako zlepšení kvality).

Z výsledků vyplynulo, že efekt ošetření brambor ionizačním zářením je z hlediska požadavků na barvu a chuť smažených lupínků a hranolků problematický a vykazuje většinou zhoršení kvality.

Literatura

GRISON, C.: Skladování brambor při použití ozařování. *Pomme Terre Franc.*, 32, 1970, č. 336, s. 11-13.

LÜCHER, O.: Ozařování potravin. *Průmysl potravin*, 30, 1979, č. 11, Potravinářská a chladicí technika č. 6.

PÄTZOLD, Chr.: Ozařované brambory jsou citlivější vůči poranění. Útlum klíčení při skladování bramborů ozařováním. *Deutsche Landw. Presse*, 1972, č. 4, s. 4.

RUMPF, G.: Vhodnost ozářených bramborů pro skladování a zpracování, zjišťovaná plynovou chromatografií. *Potato Res.*, 16, 1973, č. 4, s. 296-301.

SAWYER, R. L. — DALLYN, S. L.: Effect of irradiation on storage quality of potatoes. *American Potato Journal*, 38, 1961, s. 227-235.

SPARENBERG, H.: Voortzet onderzoek over het bestralen van aardappelen. *Bedrijfsentwikkeling*, 4, 1973, s. 261-264.

SIMEK, J.: Využití radioisotopu Co 60 při skladování brambor. [Závěrečná zpráva 11.05/A.] Havlíčkův Brod, VÚB 1959, s. 12-13.

SIMEK, J.: Hodnocení kvality brambor pro výrobu zušlechťených výrobků. *Metodika*, Praha, ÚVTI 1974, V-9, s. 15-16.

VOLOSOF, J.: Snižování ztrát a uchování kvality brambor při skladování. *Mezinárodní zemědělský časopis*, 23, 1979, č. 2, s. 87-88.

WOLF, A.: Zdravotní nezávadnost požití ozářených ionizujícími paprsky. [Doktorská dizertační práce.] Lékařská fakulta hygienická UK, 1976, Katedra hygieny výživy.

Došlo dne 16. 6. 1981

ШИМЕК, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод): Влияние ионизирующего излучения ^{60}Co на качество картофеля с точки зрения обработки хрустящих и мороженных продуктов. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 189-196.

При изучении влияния ионизирующего излучения на качество переработки картофеля было установлено, что облучение хорошо проявилось в более длительном хранении полной консистенции клубней и, согласно литературным данным, сильно ограничило прорастание клубней. Во время хранения установленные потери массы клубней не уменьшились, даже были часто выше, чем у необлученных клубней (ввиду появления гнили). Облучение продлило складированность только у здоровых клубней картофеля. У облученных клубней была установлена тенденция к повышению потерь крахмала и азотистых веществ и, наоборот, тенденция к снижению потерь редуцирующих сахаров. Проявилось пониженное выдыхание сахаров в клубнях, что отрицательно отразилось в качестве окраски и вкуса продуктов; причем такое явление с точки зрения переработки оказывается нежелательным

картофель; ионизирующее облучение; крахмал; азотистые вещества; редуцирующие сахара; хрустящий картофель; «соломка» окраска; вкус

ŠIMEK, J. (Potato Research and Breeding Institute, Havlíčkův Brod): *The Effect of the Ionizing Radiation of ^{60}Co on Potato Quality in view of Processing into Precooked Products*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 189-196.

Ionizing radiation was studied as to its effect on the processing quality of potatoes. Radiation resulted in a longer retention of the full consistence of tubers and, in agreement with literary data, sufficiently reduced tuber sprouting. The suffered weight losses did not decrease during storage and were mostly higher than in untreated tubers, owing to rotting. The storability was prolonged by irradiation only in sound tubers. The irradiated tubers showed a tendency to higher losses of starch and nitrogen compounds and, on the other hand, a tendency to a decrease in the losses of reducing sugars. Sugar respiration in tubers was reduced and this affected the quality of the colour and taste of the products, which was not desirable from the point of view of processing.

potatoes; ionizing radiation; starch; N compounds; reducing sugars; chips; colour and taste

ŠIMEK, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod): *Einfluß der Ionisationsstrahlung ^{60}Co auf die Kartoffelqualität vom Standpunkt ihrer Verarbeitung für veredelte Produkte*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 189-196.

Bei Beobachtung des Einflusses der Ionisationsstrahlung auf die Kartoffelqualität in bezug auf ihre weitere Verarbeitung wurde festgestellt, daß die Strahlung positiv auf längere Aufrechterhaltung einer vollen Konsistenz der Knollen einwirkte und in Übereinstimmung mit der Literaturangaben das Keimen der Knollen genügend beschränkte. Die festgestellten Gewichtsverluste haben sich im Verlaufe der Lagerung bei den Knollen nicht verringert und waren durch den Einfluß der Fäule in der Mehrheit der Fälle höher als bei den unbestrahlten Knollen. Die Bestrahlung verlängerte die Lagerfähigkeit nur bei gesunden Knollen. Bei bestrahlten Knollen wurde eine Tendenz zur Erhöhung der Stärke- und stickstoffhaltiger Stoffverluste und im Gegenteil eine Tendenz zur Verringerung der Verluste reduzierender Zuckerarten festgestellt. Es zeigte sich verringerte Durchatmung des Zuckers in den Knollen, die die Qualität der Farbe und des Geschmacks der Produkte beeinträchtigte, was vom Verarbeitungsstandpunkt nicht wünschenswert ist.

Kartoffeln; Ionisationsstrahlung; Stärke; N-Stoffe; reduzierende Zuckerarten; Kartoffelchips und -frittes; Farbe und Geschmack

Adresa autora:

RNDr. Jaroslav Šimek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Dobrovského 366, 580 01 Havlíčkův Brod

KVALITA CIBULE ZE SAZEČKY OŠETŘENÉ KONCEM VEGETACE ETHRELEM

J. Pospíšilová, A. Janýška

POSPÍŠILOVÁ, J. — JANÝŠKA, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Kvalita cibule ze sazečky ošetřené koncem vegetace Ethrelem*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 197-203.

Využitím možnosti stimulace fytoogerontologických účinků etylénu na rostliny zvýšením jeho hladiny autokatalýzou fyziologické tvorby této látky po exogenním přívodu jeho nízkých koncentrací lze při předsklizňovém ošetření cibule sazečky přípravkem Ethrel dosáhnout zlepšení kvality z ní pěstované konzumní cibule v následujícím roce, spočívající v omezení ztrát krčkovou hnilobou při jejím skladování. Jako optimální se přitom projevila dávka přípravku 3 l. ha⁻¹ aplikovaná v 600 l vody nejméně 5 dnů před vytrháním rostlin. Snížení ztrát docilené tímto způsobem představovalo v pokuse v průměru 50 % z hodnoty ztrát u kontrolní varianty pěstované z neošetřené sazečky a udrželo se až do konce skladování počátkem května. Aplikace přípravku na cibuli sazečku má regulační vliv i na dormanci z ní vypěstované konzumní cibule; zkrácení klidového stadia zvýšením počtu rašících cibulí, kompenzující na konci skladování počátkem května příznivý vliv ošetření na velikost ztrát krčkovou hnilobou, se však v příslušných variantách projevilo teprve od konce března. Do tohoto data hmotnost zůstatků zdravé cibule ve variantách s aplikací Ethrelu značně převyšovala odpovídající hodnotu u kontrolní cibule.

ošetření cibule sazečky Ethrelem; fytoogerontologické účinky; kvalita konzumní cibule; skladování; krčková hniloba; dormance

Pěstování konzumní cibule ze sazečky je ve srovnání se setou cibulí vždy spojeno s rizikem větších ztrát při skladování v důsledku pravděpodobnosti vyšší infekce chorobami během jejího dvouletého vegetačního cyklu. Zlepšení kvality cibule pěstované ze sazečky omezením ztrát způsobených krčkovou hnilobou během jejího skladování lze podle našich pokusů dosáhnout aplikací Ethrelu při jejím pěstování v době polehnutí ca 50 % natě v dávkách do 3 l. ha⁻¹ aplikovaných v 600 l vody. Jako optimální se z tohoto hlediska projevila dávka 1,5 l přípravku na ha při vytrhání cibule nejdříve za pět dnů po aplikaci při dvoufázové sklizni. Zjištěné pozitivní ovlivnění kvality lze považovat za důsledek stimulace fytoogerontologických účinků etylenu spojené s rychlejším snížením množství volné vody v pletivech listů v období zrání rostlin a tím zhoršení podmínek pro pronikání původce krčkové hniloby z listů do cibulí (Pospíšilová, Janýška, 1978, 1978a, 1980). Stimulace uvedených účinků etylenu je založena na zvýšení jeho hladiny autokatalýzou fyziologické tvorby této látky v pletivech rostlin, zjištěného u různých druhů po exogenním přívodu nízkých koncentrací buď přímo etylenu nebo podle posledních poznatků i jednoho z intermediárních produktů

biosyntézy etylenu z metioninu probíhající v rostlinách. Intenzita stimulace je přitom závislá na vývojové fázi rostliny; maximální je v těch vývojových fázích rostlin, jež jsou charakterizovány přirozeným vzestupem hladiny etylenu, jako je právě období senescence (Adams a Yang, 1979; Cameron et al., 1979; Kende a Baumgartner, 1974; Abeles, 1973).

Samozřejmou podmínkou pro dosažení žádoucí kvality konzumní cibule pěstované ze sazečky je při tomto způsobu pěstování jakostní sazečka. Obecné poznatky o působení etylenu na rostliny uváděné v literatuře a příznivý vliv ošetření Ethrelem u konzumní cibule pěstované ze sazečky na její jakost zjištěný v našich pokusech vedly k předpokladu možnosti zlepšení jakosti tímto způsobem i u cibule sazečky. Výsledky pokusů k ověření uvedeného předpokladu jsou shrnuty v této práci.

MATERIÁL A METODY

Veškerý pokusný materiál byl vypěstován na pozemcích VŠÚZ v Olomouci. Osivo odrůdy 'Všetana' bylo vyseto 13. 4. 1979 na šest pokusných parcelék velikosti $4 \times 1,2$ m v řádcích o šířce 30 cm v množství 3 g osiva na 1 bm. Vypěstovaná sazečka ze dvou parcelék sloužila jako kontrolní, dvě parcelky byly ošetřeny Ethrelem v množství $1,5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ a zbývající dvě týmž přípravkem v dvojnásobném množství, v obou variantách při aplikaci v 600 l vody. Přípravek byl aplikován 16. července. Sazečka z poloviny pokusných parcelék byla vytrhána následujícího dne po postřiku, z druhé poloviny za osm dnů. Vytrhanou sazečku jsme nechali doschnout a po zbavení zbytků suché natě byla uložena v neklimatizovaném skladu.

V následujícím roce byla podobným způsobem pěstovaná sazečka ošetřena dávkami 3, 5 a $7 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ rovněž při aplikaci v 600 l vody. Osivo bylo vyseto 11. dubna, přípravek byl aplikován 18. července, všechny rostliny byly vytrhány za 10 dnů po postřiku. Dále byl pokusný materiál zpracován obdobně jako v předcházejícím roce.

Během sklizně byla v obou letech sledována dynamika zasychání rostlin pomocí změn hmotnosti natě, v roce 1979 kromě toho i sledováním relativního obsahu sušiny listů, listových krčků a cibulek odděleně. V reprezentativních vzorcích odebíraných k uvedeným účelům bylo 100 rostlin.

Sazečka vypěstovaná v roce 1979 a sklizená za osm dnů po postřiku byla po skladování na jaře následujícího roku vysazena na pokusné parcely uvedené velikosti v počtu 160 ks na parcelku ve čtyřech opakováních k vypěstování konzumní cibule. Během vegetace byl porost ošetřen $0,2\%$ Dithanem M 45 proti plísni cibulové. Ethrel nebyl v žádné vegetační fázi aplikován. Rostliny byly vytrhány 4. srpna v době, kdy byla asi z 50% polehlá natě, a byly dosušovány 14 dnů na poli. Po očištění byla cibule uložena v zeleninových klecích na 15 kg v neklimatizovaném skladu. Při sklizni byl zjišťován výnos, počet rostlin napadených krčkovou hnilobou a počet vykvetlic. Během skladování byly sledovány jednak úbytky hmotnosti způsobené životní činností uskladněné cibule, jednak ztráty způsobené krčkovou hnilobou a vyrašením, příp. oběma příčinami současně. Skladování bylo ukončeno 6. května následujícího roku.

VÝSLEDKY A DISKUSE

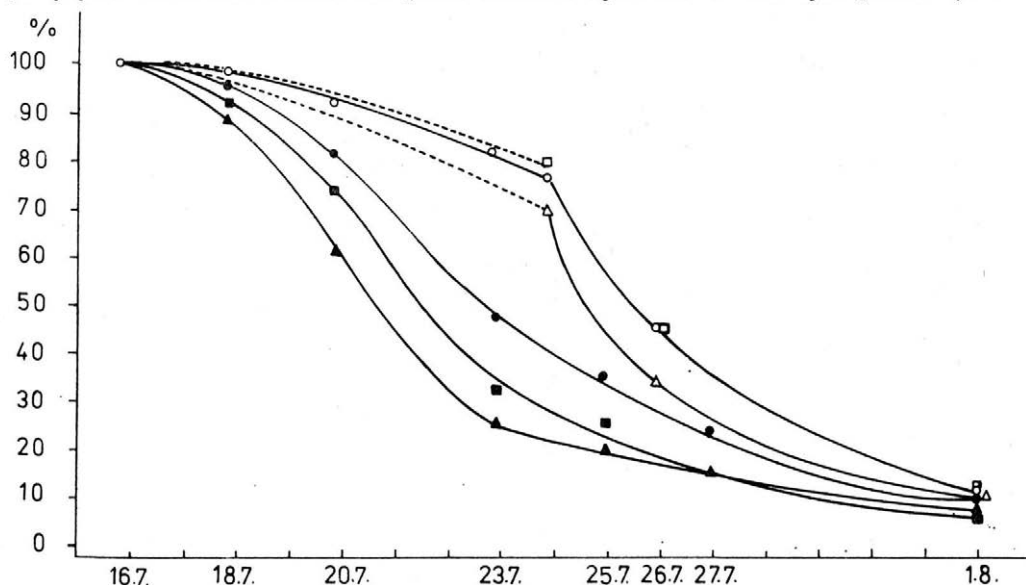
Urychlení senescence rostlin jako důsledek exogenního přívodu etylenu z ethephonu, účinné látky Ethrelu, patřící k tzv. „generátorům etylenu“, se u cibule sazečky projevilo podobně jako v předchozích pokusech u konzumní cibule (Pospíšilová a Janýšková, 1980; 1978a) rychlejším poklesem hmotnosti natě po vytrhání rostlin a lepším zatažením cibulek. Rychlejší pokles hmotnosti natě byl přitom způsoben jednak rychlejším odpadáváním zaschlých listů, jednak rychlejší ztrá-

tou vody a v důsledku toho vyšším relativním obsahem sušiny zbytku natě výrazným jak v čepelích listů, tak i v krčcích, což lze považovat za symptom lepšího zatahování cibulek. Jako optimální se z tohoto hlediska ze zkoušených dávek projevila dávka 3 l. ha⁻¹; ve srovnání s poloviční dávkou byla na pokles hmotnosti natě účinnější. Další zvyšování dávky Ethrelu nad 3 l. ha⁻¹ se zvýšením tohoto účinku již neprojevilo (obr. 1 a 2).

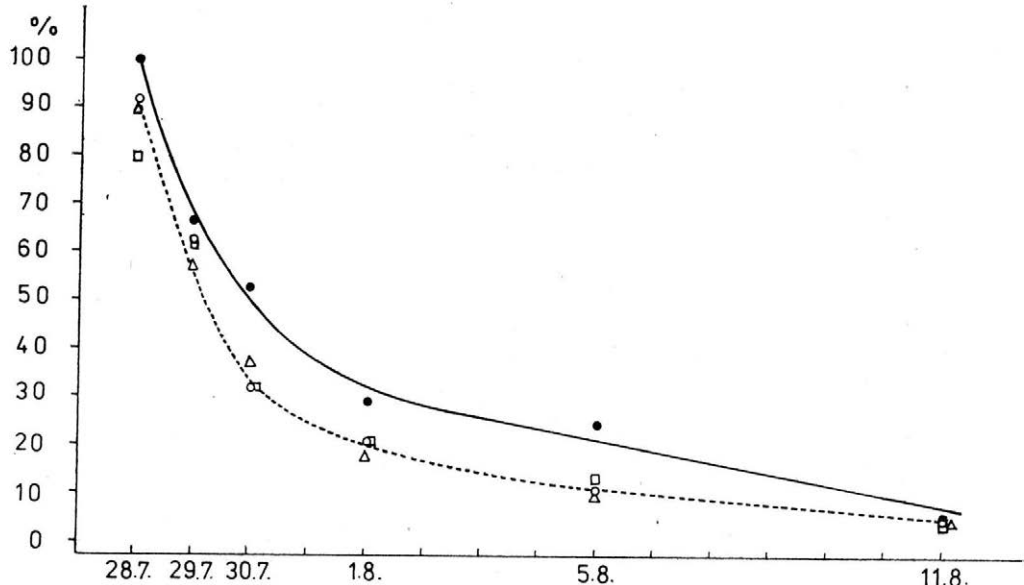
Ve skladovatelnosti sazečky z jednotlivých variant včetně kontrolní se neprojevily podstatnější rozdíly, i když sazečka ve variantě ošetřené dávkami Ethrelu 3 l. ha⁻¹ s vytrháním rostlin za osm resp. 10 dnů po ošetření jevila v obou pokusných letech tendenci k nižším ztrátám odpadem cibulek znehodnocených v průběhu skladování.

Urychlení senescence u cibule sazečky mělo podstatný vliv na kvalitu konzumní cibule z této sazečky pěstované, aniž by tato cibule byla ještě sama znovu Ethrelem ošetřena. Rozdíly mezi variantami byly patrné již při sklizni. V kontrolní variantě bylo v porostu při sklizni zjištěno 13 ks nahnulých a 9 ks vykvetlých rostlin (celkem ze všech čtyř opakování), ve variantě pěstování ze sazečky ošetřené dávkou 1,5 l Ethrelu na ha byl odpovídající počet těchto cibulí 2 a 11 ks. Ve zbývajících variantě pěstované ze sazečky ošetřené 3 l Ethrelu na ha nebyly nahnulé ani vykvetlé cibule zjištěny. Výnos zdravých cibulí jevil u této varianty tendenci ke zvýšení.

Snížení ztrát krčkovou hnilobou během skladování konzumní cibule po jejím ošetření Ethrelem před sklizní zjištěné v dřívější práci (P o -



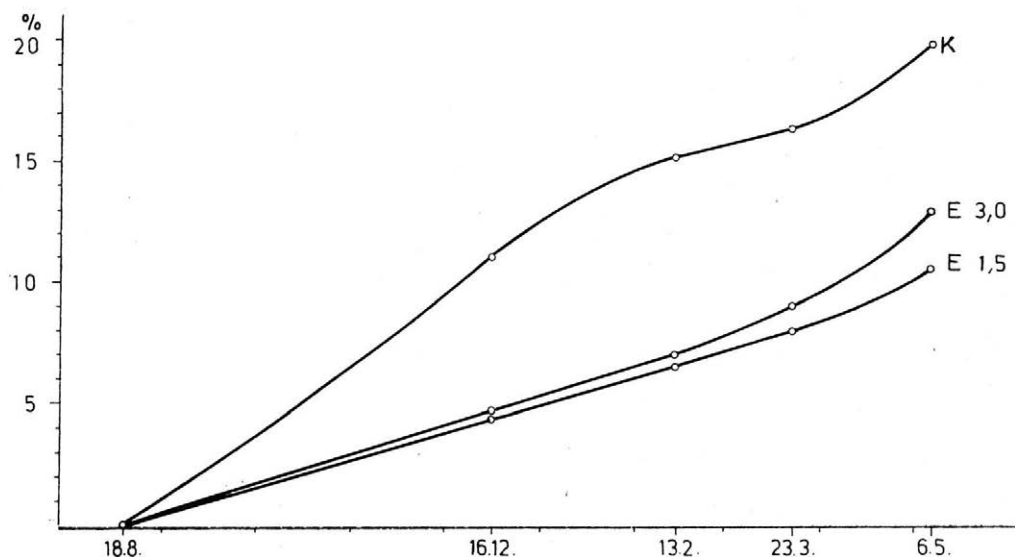
1. Dynamika hmotnosti natě cibule sazečky po vytrhání rostlin ve variantách kontrolní (● ○) a ošetřených Ethrelem v dávkách 1,5 (■ □) a 3,0 (▲ △) l. ha⁻¹. Hmotnost natě při ošetření = 100 %. Odrůda 'Všetana', ošetření 16. 7. 1979. Rostliny vytrhány 17. 7. (● ■ ▲) a 24. 7. (○ □ △). Aplikace přípravku v 600 l vody — Dynamics of the mass of the aboveground parts in onion sets after pulling out the plants in the control variant (● ○) and in the Ethrel-treated variants of 1.5 (■ □) and 3.0 (▲ △) l/ha. Aboveground mass at treatment = 100 %. Cultivar 'Všetana', treated on July 16, 1979. Plants pulled out on July 17 (● ■ ▲) and July 24 (○ □ △). The formulation applied in 600 l of water



2. Dynamika hmotnosti natě cibule sazečky po vytrhání rostlin ve variantách kontrolní (●) a ošetřených Ethrelem v dávkách 3,0 (○), 5,0 (□) a 7,0 (△) l. ha⁻¹. Hmotnost natě v kontrolní variantě při vytrhání rostlin = 100 %. Odrůda 'Všetana', ošetření 18. 7. 1980. Rostliny vytrhány 28. 7. Aplikace přípravku v 600 l vody — Dynamics of the mass of the aboveground parts in onion sets after pulling out the plants in the control variant (●) and in the Ethrel-treated variants of 3.0 (○), 5.0 (□) and 7.0 (△) l/ha. Aboveground mass in control variant at pulling out the plants = 100 %. Cultivar 'Všetana', treated on July 18, 1980. Plants pulled on July 28. The formulation applied in 600 l of water

spíšílová a Janýšková, 1980; 1978a) se projevilo i jako důsledek aplikace Ethrelu na sazečku, z níž byla konzumní cibule v následujícím roce pěstována, aniž by sama byla tímto přípravkem ještě znovu ošetřena. Rozdíly v uvedených ztrátách mezi kontrolní variantou a variantami pěstovanými z ošetřené sazečky byly největší v době od uskladnění cibule do prvního termínu hodnocení v polovině prosince, avšak narůstaly ještě i v průběhu dalšího skladování až do poloviny února. Dávka přípravku při ošetření sazečky v rozsahu aplikovaných množství měla na rozdíly ve skladovatelnosti variant z ní pěstované konzumní cibule na rozdíl od účinku dávky při aplikaci až na konzumní cibuli (Pospíšilová a Janýšková, 1980; 1978a) jen malý vliv. Obě varianty pěstované ze sazečky ošetřené dvěma použitými různými dávkami se velikostí ztrát navzájem nijak podstatně nelišily, teprve ke konci skladování od března byly ztráty krčkovou hnilobou u varianty s aplikací nižší dávky ve srovnání se zbývající variantou poněkud nižší (obr. 3).

Regulační vliv na dormanci, pozorovaný v různé intenzitě u některých orgánů různých druhů rostlin a projevující se vesměs zkrácením klidového stadia (Abelès, 1973), se u sledovaného pokusného materiálu projevilo zvláště výrazně na konci období skladování v posledním termínu hodnocení. Počet vyrašených cibulí v obou variantách vypěstovaných z ošetřené sazečky dosáhl v tomto termínu hodnotou 30 % v obou případech téměř dvojnásobku hodnoty v kontrolní variantě, která představovala 16 % původně uskladněného množství (počítáno na kusy), zatímco v předchozím termínu hodnocení koncem března nebyly v kontrolní variantě zjištěny žádné vyrašené cibule; ve variantách pěstovaných



3. Dynamika kusových ztrát konzumní cibule způsobených krčkovou hnilobou během skladování ve variantách kontrolní (K) a vypěstovaných ze sazečky ošetřené před sklizní Ethrelem v dávkách 1,5 (E 1,5) a 3,0 (E 3,0) l na ha. Ztráty vyjádřeny v procentech počtu cibulí při uskladnění — The dynamics of the losses of onions due to neck rot during storage in the control variants (K) and in variants grown from onion sets treated before harvesting with Ethrel doses of 1.5 (E 1.5) and 3.0 (E 3.0) l per ha. The losses are expressed as the percent number of onions at storage

z ošetřené sazečky byl pouze minimální počet vyrašených cibulí nepřesahující 0,5 % původního počtu. Zvýšení ztrát rašením bylo v těchto variantách v posledním termínu hodnocení kompenzováno nižšími ztrátami krčkovou hnilobou, takže celkový zůstatek cibule odpovídající kvality se v těchto variantách k uvedenému termínu vyrovnal s kontrolou, i když ji v předchozích termínech hodnocení značně převyšoval (tab. I).

I. Hmotnost zůstatků zdravé konzumní cibule v jednotlivých termínech hodnocení během jejího skladování ve variantách kontrolní (K) a vypěstovaných ze sazečky ošetřené před sklizní Ethrelem v dávkách 1,5 (E 1,5) a 3,0 (E 3,0) l na ha (v kg a % z hmotnosti zůstatku kontrolní varianty v příslušném termínu) — The mass of the remnants of healthy table onion at different terms of evaluation during onion storage in the control variants (K) and in variants grown from onion sets treated before harvesting with Ethrel at the rates of 1.5 (E 1.5) and 3.0 (E 3.0) l per ha (in kg and as mass % of the remnants of the control variant at the respective terms)

Varianta	Hmotnost zůstatku ke dni									
	18. 8.		16. 12.		13. 2.		23. 3.		6. 5.	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
K	79,08	100,0	65,70	100,0	61,64	100,0	59,71	100,0	43,10	100,0
E 1,5	81,77	103,4	74,83	113,9	71,97	116,8	69,51	116,4	43,47	100,9
E 3,0	82,99	104,9	75,66	115,2	72,79	118,1	69,48	116,4	42,07	97,6

Vcelku se účinky urychlení fáze senescence jako důsledek aplikace Ethrelu na cibuli sazečku projevují zlepšením kvality z ní pěstované konzumní cibule ještě výrazněji než odpovídající aplikace přípravku až na konzumní cibuli. Jako příznivý faktor je možno v případě ošetření cibule sazečky hodnotit i skutečnost, že při dvouletém způsobu pěstování je přípravek aplikován již v prvním roce, což je spolu s mnohonásobným nárůstem hmotnosti sazeček při jejich dopěstování na konzumní cibuli v druhém roce předpokladem pouze zanedbatelných hodnot případných reziduí. Ve srovnání s ošetřením konzumní cibule je ošetření cibule sazečky výhodnější i z ekonomického hlediska; téhož zlepšení kvality lze v druhém případě dosáhnout vzhledem k optimálním dávkám při obou způsobech aplikace a ke srovnání odpovídajících ploch pětinásobně nižším množstvím přípravku.

Literatura

- ABELES, F. B.: Ethylene in Plant Biology. New York, San Francisco, London 1973, 302 s.
- ADAMS, D. O. — YANG, S. F.: Ethylene biosynthesis: identification of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid as an intermediate in the conversion of methionine to ethylene. *Proc. Nat. Acad. Sci. (U. S. A.)*, 76, 1979, s. 170-174. In: CAMERON, A. C. et al.: *HortScience*, 14, 1979, č. 2, s. 178-180.
- CAMERON, A. C. — FENTON, C. A. L. — YU, Y. — ADAMS, D. O. — YANG, S. F.: Increased Production of Ethylene by Plant Tissues Treated with 1-aminocyclopropane-1-carboxylic Acid. *HortScience*, 14, 1979, č. 2, s. 178-180.
- KENDE, H. — BAUMGARTNER, B.: Regulation of Aging in Flowers of *Ipomoea tricolor* by Ethylene. *Planta (Berl.)*, 116, 1974, s. 279-289.
- POSPÍŠILOVÁ, J. — JANÝŠKA, A.: Vliv chemických desikantů na kvalitu cibule. *Rostl. Výroba*, 24, 1978, č. 8, s. 869-878.
- POSPÍŠILOVÁ, J. — JANÝŠKA, A.: Vliv chemických defoliantů na kvalitu cibule. *Rostl. Výroba*, 24, 1978, č. 8, s. 879-888.
- POSPÍŠILOVÁ, J. — JANÝŠKA, A.: Rezidua pesticidů při velkovýrobním pěstování cibule. [Závěrečná zpráva.] Olomouc, VŠÚZ 1980. 43 s., 11 tab. 5 obr.

Došlo dne 24. 7. 1981

ПОСПИШИЛОВА, Я. — ЯНЫШКА, А. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): Качество репчатого лука из обработанного в конце вегетации этрелом севка. *Rostl. Výroba*, 28, 1982 (2): 197-203.

Использованием возможности стимуляции фитогеронтологического действия этилена на растения путем повышения его уровня автокатализом физиологического образования этого вещества после экзогенного подвода его пониженных концентраций можно при доуборочной обработке препаратом этрел лука-севка добиться лучшего качества лука-репки, выращиваемого на следующий год из такого рода севка, благодаря снижению потерь от шейковой гнили в период хранения. Оптимальной оказалась доза препарата 3 л га⁻¹, применимая в 600 л воды по крайней мере за 5 дней до копki растений. Таким способом достигнутое снижение потерь в опыте представляло собой 50 % от потерь в контрольном варианте, где лук возделывали из необработанного севка, и не менялось до конца хранения в начале мая. Обработка препаратом лука-севка оказывает регулирующее действие и на состояние покоя выращенного из него лука-репки; однако, сокращение периода покоя, связанное с повышенным количеством прорастающих луковиц, компенсирующее в конце хранения в начале мая положительное влияние обработки на долю потерь от шейковой гнили, проявилось в отдельных вариантах лишь от начала марта. До того времени масса остатков здоровых луковиц в обработанных этрелом вариантах значительно превосходила соответствующее значение в контрольном варианте.

обработка этрелом лука-севка; фитогеронтологическое действие; качество лука-репки; хранение; шейковая гниль; состояние покоя

POSPÍŠILOVÁ, J. — JANÝŠKA, A. (Research Institute of Vegetable Growing and Breeding, Olomouc): *Quality of Onion Grown from Onion Sets Treated at the End of Vegetation with Ethrel*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 197-203.

By utilizing the possibility of stimulation of the phyto gerontological effects of ethylene in plants, i. e. by increasing its level by autocatalysis of the physiological production of this substance after the exogenous input of its low concentrations, a better quality of onion grown from the onion sets can be achieved in the successive year by the treatment of onion sets with the formulation Ethrel before the harvest. This better quality lies in the decrease of losses during the storage due to neck rot. From this point of view the formulation dose 3 l. ha^{-1} applied in 600 l of water at least five days before pulling out the plants proved to be optimal. In our trial the decrease of storage losses achieved with this treatment represented on the average 50 % of the value of losses in check variant grown from untreated onion sets, and it remained so till the storage end at the beginning of May. The application of Ethrel to onion sets also had a regulatory role in controlling the dormancy of the onion grown from these onion sets. Breaking of the dormancy represented by the increase of sprouting onions, compensating a favourable influence of the treatment on the magnitude of losses caused by neck rot was, however, expressed in the onion variants grown from treated onion sets only since the end of March. Until this date the mass of healthy onion portion in the variants treated with Ethrel considerably exceeded the corresponding value of check onion.

treatment of onion sets with Ethrel; phyto gerontological effects; quality of grown onion; storage; neck rot; dormancy

POSPÍŠILOVÁ, J. — JANÝŠKA, A. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc): *Qualität der Zwiebeln aus den am Ende der Vegetation mit Ethrel behandelten Steckzwiebeln*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 197-203.

Durch Ausnutzung der Möglichkeit einer Stimulation phyto gerontologischer Auswirkungen des Äthylens auf Pflanzen infolge Erhöhung seines Spiegels mittels Autokatalyse der physiologischen Bildung dieses Stoffes nach exogener Zufuhr seiner niedrigen Konzentrationen kann bei der Vorerntebehandlung der Steckzwiebeln mit dem Präparat Ethrel eine Qualitätsverbesserung der aus diesen Steckzwiebeln im folgenden Jahr angebauten Konsumzwiebeln erreicht werden. Diese Qualitätsverbesserung beruht auf einer Minderung der durch Kopffäule verursachten Verluste bei der Lagerung der Konsumzwiebeln. Als günstigste erwies sich in dieser Hinsicht die Präparatsgabe von 3 l. ha^{-1} , die in 600 l Wasser mindestens 5 Tage vor dem Herausziehen der Pflanzen zu applizieren ist. Die auf diese Weise erreichte Herabsetzung der Verluste stellt im Versuch durchschnittlich 50 % des Verlustwertes bei der aus den unbehandelten Steckzwiebeln angebauten Kontrollvariante dar und blieb bis zum Ende der Lagerung Anfang Mai erhalten. Die Applikation des Präparats auf Steckzwiebeln übt auch einen Regulierungseinfluß auf die Dormanz der aus diesen Steckzwiebeln angebauten Konsumzwiebeln aus. Die mit Erhöhung der Zahl keimender Zwiebeln verbundene Verkürzung des Ruhestadiums, die am Ende der Lagerung Anfang Mai den günstigen Einfluß der Behandlung auf den durch die Kopffäule verursachten Verlustanteil kompensierte, machte sich jedoch bei den sämtlichen Varianten erst seit Ende März bemerkbar. Bis zu diesem Zeitpunkt überstieg die Masse der Reste der gesunden Zwiebeln bei den Varianten mit der Applikation von Ethrel bedeutend den entsprechenden Wert der Kontrollzwiebeln.

Behandlung der Steckzwiebeln mit Ethrel; phyto gerontologische Auswirkungen; Qualität der Konsumzwiebeln; Lagerung; Kopffäule; Dormanz

Adresa autorů:

Ing. Jarmila Pospíšilová, CSc., ing. Antonín Janýška, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

RJADČIKOV, V. G.

D 68.793

Ulučšeniye zernovych belkov i ich ocenka.

Moskva, Kolos 1978. 366 s., obr., 95 tab. (Obilniny — bílkoviny — hodnocení — příručka)

MATSUO, R. R. — DEXTER, J. E.

D 70.432/78

Relationship between durum wheat physical characteristics and semolina milling properties.

Winnipeg, Grain res. lab. 1980. S. 49-53, tab., gr. Repr. from Can. J. Plant. Sci. 60. (Pšenice tvrdá — mouka hrubá — mlynářská hodnota — fyzikální vlastnosti — vztahy — výzkum — Kanada)

KRUGER, J. E. — TIPPLES, K. H.

D 70.432/73

Relationships between falling number, amylograph viscosity and amylase activity in canadian wheat.

Winnipeg, Grain res. lab. 1979. S. 97-105, tab. (Mouka pšeničná — amy láza — aktivita — mlynářská a pekařská hodnota — vztahy — výzkum — Kanada)

WEICHMANN, J.

D 65.869/96

Qualitätsveränderungen von Gemüse nach der Ernte während der Lagerung.

Frankfurt am Main, J. D. Sauerländer's Verlag (1979). S. 106-112, 3 obr. Sonderdruck aus Sonderheft 30/I. (Zelenina — jakost — sklizeň a skladování — vliv — výzkum — NSR)

HOLM, F.

C 23.617/85

Kartoflers kogekvalitet.

Kolding, Biotechnisk institut 1978. 31 s., obr., tab. Beretning 85. (Brambory — jakost — vlivy — výzkum — Dánsko)

HINSCH, T. R. — RIJ, R. E. — STEWART, J. K.

C 22.160/33

Quality of iceberg lettuce in film overwraps during simulated export.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1976. 6 s., 2 tab. ARS W-33. (Salát hlávkový — balení — fólie — jakost — vztahy — výzkum — USA)

VPLYV MAŠTALNÉHO HNOJA NA NIEKTORÉ ZNAKY AKOSTI ZELENINOVEJ PAPRIKY

M. Valšíková, J. Ivanič

VALŠÍKOVÁ, M. — IVANIČ, J. (Výskumný a šľachtiteľský ústav zeleniny a špeciálnych plodín, Hurbanovo; Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv maštalného hnoja na niektoré znaky akosti zeleninovej papriky*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 205-210.

Zeleninovú papriku, odrodu 'Jubilantka', sme v troch pokusných rokoch pestovali v dvanástich variantoch hnojenia, kde jedným z cieľov práce bolo určenie vplyvu maštalného hnoja na akosť plodov. Z ukazovateľov akosti sme sledovali obsah sušiny a kyseliny askorbovej, veľkostné a hmotnostné parametre, dýchanie plodov a trhovú hodnotu. Z výsledkov vyplynula potreba hnojenia zeleninovej papriky maštalným hnojom, ktorý zvyšuje nielen úrody, ale aj kvalitu.

zeleninová paprika; maštalný hnoj; akosť plodov

Vplyv hnojenia na kvalitu zeleniny, predovšetkým na jej biologickú hodnotu, je nutné hodnotiť vo vzťahu k úrodám. Podľa doterajších skúseností spôsobujú stúpajúce dávky živín vzrast úrod, avšak len do určitej hranice. Ďalším zvyšovaním dávok sa úrody znižujú. Na začiatku vplýva stupňovanie dávok živín aj na zložky biologickej hodnoty. Za určitých podmienok úrody ešte stúpajú, ale biologická hodnota sa už znižuje. S týmto javom sa často stretávame v praxi. Aby sa splnili požiadavky na vysoké úrody a súčasne aj na biologickú hodnotu, je potrebné posudzovať rôzne účinky výživy rastlín komplexne a hľadať také spôsoby pestovania, ktoré pri rovnakých výrobných nákladoch dávajú optimálne výsledky z obidvoch hľadísk.

MATERIÁL A METÓDY

Pre experimentálne práce sme vybrali zeleninovú papriku — odrodu 'Jubilantka', ktorú sme pestovali na piesočnatohlinitej pôde. Predplodinou pre všetky tri pokusné roky bola sója. Podľa pôdnych rozborov bola zásoba dusíka a fosforu v pôde vo všetkých rokoch dobrá. Zásoba draslíka v pôde v roku 1975 bola stredná, v roku 1976 malá a v roku 1977 dobrá (podľa Janýšku, Polácha, 1972). Normatív čistých živín pre zeleninovú papriku v jednotlivých rokoch bol pre uvedené podmienky korigovaný. Paprika sa pestovala v 12 variantoch hnojenia. Išlo o rôzne dávky a formy minerálnych hnojív, pričom šesť variantov bolo hnojených maštalným hnojom v dávke 40 t.ha⁻¹ a šesť analogických variantov bolo bez maštalného hnoja. Použité dávky a formy hnojív sú v tab. I. Pre vyhodnotenie vplyvu maštalného hnoja sme vypočítali priemerné údaje z obidvoch skupín variantov. Štrnásť dní pred výsadbou bol celý pokusný pozemok ošetrený herbicídmi Treflan v dávke 4 l na 600 l na hektár (podľa Střelca, 1979). Rastliny sme vysadili v dru-

Varianty	Orga- nické hnojenie	‰ norma- tívu	Dávky živín v kg . ha ⁻¹				Použité hnojivá		
			N	P	K	Spolu	N	P	K
1	MH	—	—	—	—	—	—	—	—
2	MH	50	60	14	42	116	SA + LV	SP	SD
3	MH	100	120	28	84	232	SA + LV	SP	SD
4	MH	150	180	42	126	348	SA + LV	SP	SD
5	MH	100	120	28	84	232	M + LV	SP	SD
6	MH	100	120	28	84	232	M + LV	SP	DS
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	50	60	14	42	116	SA + LV	SP	SD
9	—	100	120	28	84	232	SA + LV	SP	SD
10	—	150	180	42	126	348	SA + LV	SP	SD
11	—	100	120	28	84	232	M + LV	SP	SD
12	—	100	120	28	84	232	M + LV	SP	DS

Poznámky: Dávky živín sú uvedené pre dobrú zásobu všetkých živín v pôde

MH — maštalný hnoj

SP — superfosfát

SA — síran amónny

SD — síran draselný

M — močovina

DS — draselná soľ

LV — liadok vápenatý

hej polovici mája po dvoch do sponu 60 X 30 cm. Každý variant mal štyri opakovania. Plody sme zberali v technickej zralosti a z jednotlivých zberov sme odoberali priemerné vzorky plodov, ktoré sme podrobili hodnoteniu podľa sledovaných znakov akosti. Všetky údaje boli zisťované v opakovaní a štatisticky hodnotené.

Obsah sušiny sme stanovili metódou podľa ČSN vysúšaním vzorky pri 105 °C do konštantného úbytku hmotnosti.

Obsah kyseliny askorbovej sme určili bežnou titračnou metódou podľa Tillmanna (Kyzlink, Kopecký, 1961).

Veľkostné znaky, t. j. dĺžku a šírku v milimetroch sme získali priamym meraním desiatich plodov z každého opakovania jednotlivo. Z týchto údajov sme vypočítali tvarový koeficient.

Hmotnosť v gramoch sme určili vážením desiatich plodov z každého opakovania a z týchto hodnôt sme vypočítali priemer.

Intenzitu dýchania sme určili absorpčnou metódou (Kopecký, 1970).

Trhovú akosť sme vyjadrili podielom jednotlivých akostných tried z celkovej úrody. Charakteristika jednotlivých tried akosti podľa základných požiadaviek zdravotného stavu, vzhľadu, tvaru, vyfarbenia a ďalších znakov je stanovená ČSN 46 3151 pre zeleninovú papriku.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Maštalný hnoj neovplyvňoval obsah sušiny plodov preukazne. Po prepočte produkcie sušiny na hektár sa však ukázal vysokopreukazný kladný vplyv maštalného hnoja, čo je spôsobené hlavne zvýšením úrod.

Priaznivé ovplyvnenie tvorby kyseliny askorbovej v mg na 100 g, ako aj pri produkcii na hektár, sme zistili pri variantoch hnojených maštalným hnojom, oproti variantom, ktoré neboli maštalným hnojom

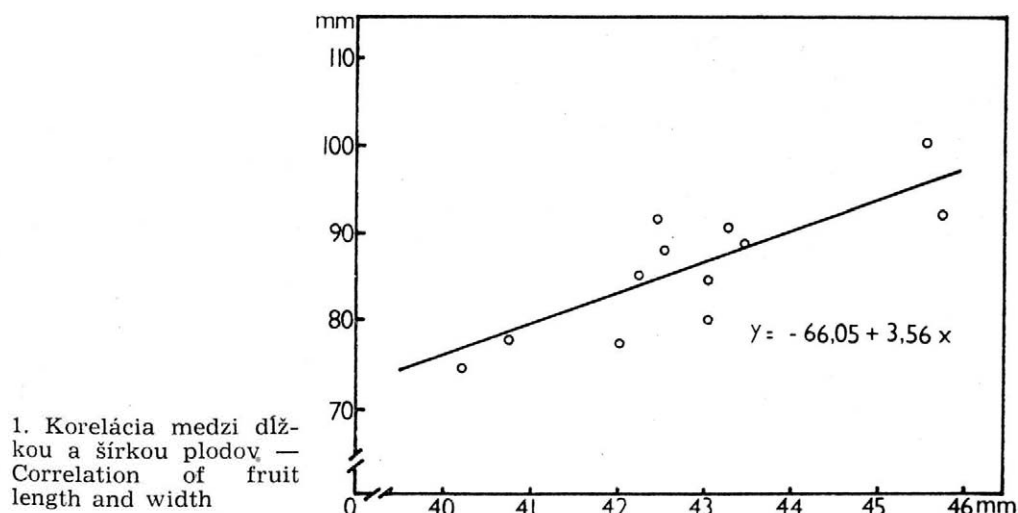
II. Vplyv maštalného hnoja na sušinu a kyselinu askorbovú v trojročnom priemere
 — The effect of stable manure on the content of dry matter and ascorbic acid on an average for three years

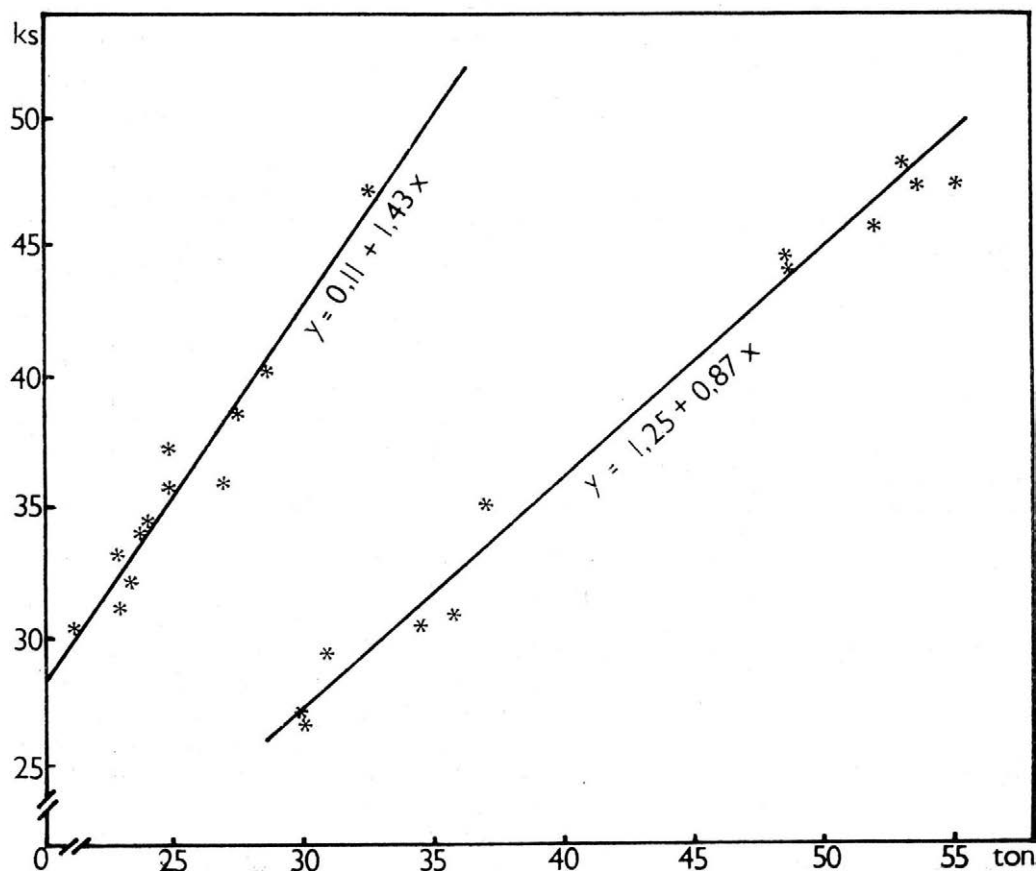
	Varianty hnojené maštalným hnojom				Varianty bez maštalného hnoja			
	$\bar{x}$	x_{min}	x_{max}	$S_{\bar{x}}$	$\bar{x}$	x_{min}	x_{max}	$S_{\bar{x}}$
Obsah sušiny v čerstvých plodoch v %	7,48	6,75	8,16	0,37	7,52	6,90	7,99	0,32
Obsah kyseliny askorbovej v čerstvých plodoch v mg na 100 g	152,30	85,50	204,00	47,43	139,62	77,90	183,40	41,58
Produkcia sušiny v t.ha ⁻¹	3,053	1,78	4,11	0,82	2,24	1,45	3,00	0,50
Produkcia kyseliny askorbovej v kg.ha ⁻¹	60,25	34,76	94,57	22,71	40,09	23,68	57,22	10,89

hnojené. Rozdiely medzi nimi boli vysokopreukazné (tab. II). K podobným výsledkom dospeli pri rôznych zeleninách aj Toul, Pospíšilová, 1969; Ivanič a kol., 1975; Prugar a kol., 1977 a iní.

Všetky rozdiely medzi variantmi vo vzťahu k šírke, dĺžke, tvarovému koeficientu a k hnojeniu sú nepreukazné. Šírka a dĺžka plodu sú vo veľmi úzkej korelácii, ktorú možno vyjadriť rovnicou priamky (obr. 1). Zistené údaje poukazujú na prakticky konštantné veľkostné parametre plodov zeleninovej papriky (odroda 'Jubilantka'). Svedčí to nielen o vysokej vyrovnanosti odrody, ale aj o tom, že vonkajšie vplyvy môžu čiastočne zmeniť veľkostné znaky, pričom sa tvarový koeficient prakticky nemení. Tento poznatok je významný z hľadiska uvažovanej mechanizácie zberu, pozberových úprav, triedenia, normalizácie obalov, ako aj hodnotenia podľa akostných tried (Kopeck, Števlíková, 1975).

Pri pozorovaní hmotnosti sme zistili, že zvyšovanie úrod pôsobením hnojenia nastáva nie zväčšovaním plodov, ale zvýšením ich počtu z jed-





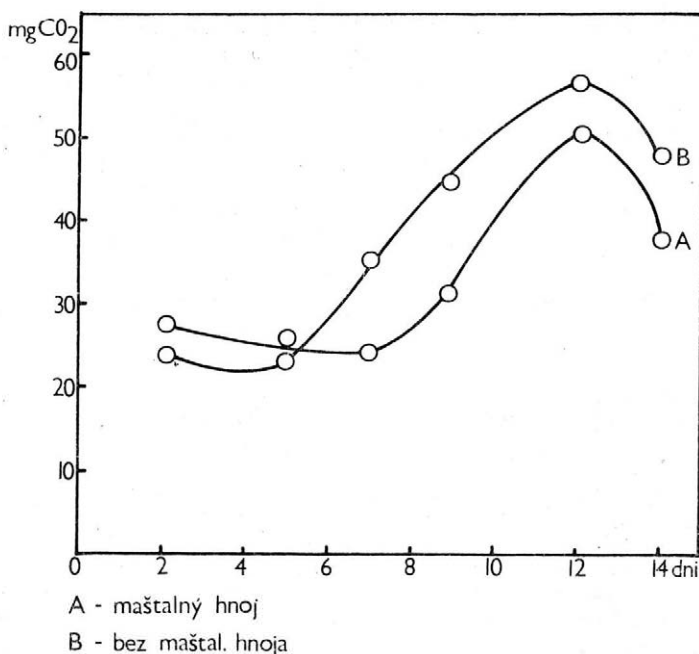
2. Korelácia medzi úrodou a počtom plodov — Correlation of fruit yield and number

notky plochy. Medzi úrodou v tonách a počtom vytvorených plodov je vysokopreukazná kladná korelácia (obr. 2). Z toho je zrejmé, že hnojenie nespôsobilo preukazné zmeny v tvare, veľkosti a hmotnosti, ale vplývalo na zvýšenie počtu plodov zeleninovej papriky konštantnej akosti z jednotky plochy (Števlíková - Valšíková, 1979).

Medzi variantmi hnojenými a nehnojenými maštalným hnojom boli rozdiely v intenzite dýchania plodov papriky. Hnojenie maštalným hnojom znížilo intenzitu dýchania čerstvo pozberaných plodov, hoci nie vždy štatisticky preukazne. Pri sledovaní dynamiky intenzity dýchania po zbere, t. j. počas skladovania sme zistili, že vplyvom maštalného hnoja sa nielen znižuje intenzita dýchania, ale oneskoruje sa aj nástup klimakterického vzostupu dýchania (obr. 3). Dýchacie procesy počas uskladnenia sa preukazne spomalili pri variantoch hnojených maštalným hnojom.

Pri hodnotení trhovej akosti zeleninovej papriky sme zistili, že podstatne vyšší podiel prvej triedy (60,49 %) sa dosiahol pri variantoch hnojených maštalným hnojom. Bez maštalného hnoja bol priemerný podiel prvej akostnej triedy na celkovej úrode 55,25 %. V absolútnych hodnotách to predstavuje zvýšenie úrody prvej akostnej triedy o 4,18 t. $\cdot$ ha⁻¹ vplyvom maštalného hnoja.

3. Priebeh intenzity dýchania plodov papriky počas pozberového dozrievania — The respiration rate of paprika fruits during post-harvest ripening



Priemerné úrody pri variantoch hnojených maštalným hnojom boli 40,55 t. ha⁻¹ a pri variantoch bez maštalného hnoja 29,60 t. ha⁻¹.

Z dosiahnutých výsledkov vyplynul význam hnojenia maštalným hnojom nielen z hľadiska úrody, ale aj z hľadiska jej kvality, a to preukazuje pri zvýšení obsahu kyseliny askorbovej, produkcie kyseliny askorbovej a sušiny na hektár, pri znížení intenzity dýchania a pri zlepšení trhovej akosti plodov zeleninovej papriky. Výsledky preukazne zdôrazňujú aj nutnosť zvyšovania obsahu organického uhlíka v pôde, ako základného predpokladu pre využívanie minerálneho hnojenia a pre tvorbu úrody a akosti náročných kultúr, medzi ktoré zeleninová paprika patrí.

Literatúra

- IVANIČ, J. a kol.: Výživa a hnojenie plodín. Bratislava, Príroda 1975.
 JANÝŠKA, A. — POLÁCH, J.: Výživa a ochrana zeleniny. MPVŽ SSR, Bratislava, Príroda 1972, 74 s.
 KOPEC, K.: Výzkum činitelů uchování jakosti sklizeného ovoce a zeleniny. [Výzkumná zpráva.] Brno, VŠZ 1970.
 KOPEC, K. — ŠTEVLÍKOVÁ, M.: Výzkum parametrov vhodnosti zeleniny pre pozberové operácie. [Záverečná správa.] Hurbanovo, VSZ 1975.
 KYZLINK, V. — KOPEC, K.: Návodů k laboratorním pracím z ovocnictví a zeleninářské technologie. Praha, SPN 1961.
 PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů. Praha, SZN 1977, 302 s.
 STŘELEČ, V. a kol.: Pestovanie zeleniny vo fóliovníku. Bratislava, Príroda 1979, 167 s.
 ŠTEVLÍKOVÁ-VALŠÍKOVÁ, M.: Vplyv hnojenia na akosť zeleninovej papriky. [Kandidátska dizertačná práca.] Hurbanovo, VŠÚZŠP 1979, 232 s.
 TOUL, V. — POSPÍŠILOVÁ, J.: Vliv organického a minerálního hnojení na jakost zeleniny. [Výzkumná zpráva.] Olomouc, VÚZ 1969.

Došlo dňa 16. 6. 1981

ВАЛШИКОВА, М. — ИВАНИЧ, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощных и специальных культур, Гурбаново; Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние стойлового навоза на некоторые признаки качества овощного перца. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 205-210.

Овощной перец сорта 'Юбилантка' выращивался в течение трех опытных лет в 12 вариантах удобрения, причем главным образом определялось влияние стойлового навоза на качество плодов. Из показателей качества изучались содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты, параметры размера и массы, дыхание плодов и товарная стоимость. Из полученных результатов вытекает потребность в удобрении овощного перца стойловым навозом, который повышает не только урожай, но и качество перца.

овощной перец; стойловый навоз; качество плодов

VALŠÍKOVÁ, M. — IVANIČ, J. (Research and Breeding Institute for Vegetables and Special Crops, Hurbanovo; University of Agriculture, Nitra): *The Effect of Dung on some Quality Characteristics of Paprika*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 205-210.

In three test years the Jubilantka paprika cultivar was grown in twelve variants of fertilization. One of the objectives of the study was the determination of the effect of stable dung on the quality of fruits. The studied quality characteristics included dry matter content, ascorbic acid content, size and weight parameters, fruit respiration, and market value. The results indicated the need of applying stable dung to paprika to improve the yields as well as the quality of fruits.

paprika; stable dung; fruit quality

VALŠÍKOVÁ, M. — IVANIČ, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüse und spezielle Fruchtarten, Hurbanovo; Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einfluß des Stalldunges auf einige Merkmale des Gemüsepaprikas*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 205-210.

Die Gemüsepaprikasorte 'Jubilantka' wurde im Verlaufe von drei Versuchsjahren in 12 Düngungsvarianten angebaut, wobei einer der Arbeitsziele die Bestimmung der Einwirkung des Stalldunges auf die Qualität der Früchte war. Von den Qualitätsanzeigern wurde der Trockensubstanzgehalt, ferner der Gehalt an Ascorbinsäure, Größe und Gewicht der Früchte, Atmung der Früchte und ihr Markwert beobachtet. Aus den Ergebnissen ergab sich die Notwendigkeit der Gemüsepaprikadüngung mit Stalldung, der nicht nur Erträge, sondern auch die Qualität steigert.

Gemüsepaprika; Stalldung; Fruchtqualität

Adresy autorov:

Ing. Magdaléna Valšíková, CSc., Výskumný a šľachtiteľský ústav zeleniny a špeciálnych plodín, 947 01 Hurbanovo

Doc. ing. Jozef Ivanič, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

POLYFENOLICKÉ LÁTKY V SEMENECH NĚKTERÝCH ODRŮD BOBU (*Vicia faba* L.)

J. Lachman, V. Řeháková, V. Pivec, J. Hubáček

LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — PIVEC, V. — HUBÁČEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol): *Polyfenolické látky v semenech některých odrůd bobu* (*Vicia faba* L.). Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 211-220.

Byl sledován obsah polyfenolických látek (CP), vysokomolekulárních (VMP) a nízkomolekulárních (NMP) polyfenolů a polyfenolů typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu (KRF) v semenech vybraných 51 odrůd bobu. Byla nalezena korelační závislost mezi obsahem vysokomolekulárních polyfenolů a látek typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu podle kvadratické funkce $VMP = 2,01 (KRF) + 0,33 (KRF)^2 + 4,16$. Nebyla prokázána korelační závislost obsahu celkových polyfenolů a vysokomolekulárních polyfenolů na hmotnosti semen a na slupkatosti. Pro chemotaxonomickou studii bylo použito kritérií $A = (VMP/NMP) \times 100$, $B = (KRF/CP) \times 100$ a $C = (KRF/VMP) \times 100$. Nejlépe se osvědčilo kritérium A. Podle něho byly odrůdy rozděleny do pěti skupin a byla studována jejich genetická příbuznost.

polyfenolické látky; vysokomolekulární a nízkomolekulární polyfenoly; polyfenoly typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu; stravitelnost bílkovin; zhodnocení vybraných odrůd bobu; korelační závislosti; chemotaxonomie odrůd bobu

Wilson, Mc Nab (1972), Marquardt, Campbell (1973), Edwards, Duthie (1973) a Marquardt et al. (1974, 1977) zjistili v testě semen bobu (*Vicia faba* L.) polyfenolické látky extrahovatelné vodou a rozpustné v 90% acetonu. Hlavní inhibující vyizolovaná látka měla povahu kondenzovaného vysokomolekulárního taninu s inhibujícím působením (Marquardt et al., 1977; Ward et al., 1977). Kuřata krmená dietou obsahující 4% vyizolovaného kondenzovaného taninu ve srovnání s kontrolní skupinou měla značně snížený příjem potravy (69%), nepatrné váhové přírůstky, nízké využití krmiva, sníženou retenci sušiny (22%) a aminokyselin (25%) a mnohem menší játra při srovnání s kontrolní skupinou. Nelson et al. (1975) zjistili negativní vztah mezi obsahem polyfenolických látek v zrna a stupněm využití aminokyselin a energie diety. Při přidavku 1,1% kondenzovaných taninů k dietě se snížila velikost jater o 10%. Martin-Tanguy et al. (1977) prokázali, že kondenzované taniny z bobu snižují stravitelnost dusíkatých látek a intenzitu růst tělesných tkání u kachen.

Marek, Homola (1975), Bond (1976) a Marquardt et al. (1978) zjistili značný rozdíl v obsahu polyfenolických látek v semenech jednotlivých odrůd. Např. odrůdy, kde prakticky nebyly nalezeny polyfenolické látky v semenech, měly květy a osemení zbarveny bíle resp. světle a neobsahovaly látky přecházející působením kyslíku v tmavě zbarvený polymorfni komplex. Stravitelnost sušiny *in vitro* u celých semen bíle kvetoucích odrůd byla značně vyšší než u odrůd kvetoucích bením kyslíku v tmavě zbarvený polymerní komplex. Stravitelnost sušiny *in vitro* barevně. Marquardt et al. (1978) prokázali existenci interakce mezi odrůdou a obsahem frakcí polyfenolických látek, především kondenzovaných taninů. Bělokvěté odrůdy mají nízký obsah polyfenolických látek v semenech (Marek, Homola, 1975). Závislost mezi zbarvením semene a obsahem polyfenolických látek

není jednoznačná. Tripton et al. (1970) zjistili při sledování vztahu barvy semene a obsahu kondenzovaných taninů u čiroku, že hybridy se světlým zbarvením semene měly obsah taninů čtyř až pětinasobně nižší ve srovnání s hnědě zbarvenými semeny. Marquardt et al. (1978) však našli u některých odrůd bobu se světle zbarvenými semeny vyšší obsah polyfenolických látek proti odrůdám s tmavými semeny.

Celkový obsah polyfenolických látek a kondenzovaných taninů je ovlivňován i ekologickými faktory a podmínkami skladování semen. Byl zjištěn nepřímý vztah mezi dobou skladování a obsahem extrahovatelných vysokomolekulárních polyfenolů, který má obecnější platnost, jak prokázali např. Hubáček, Lachman (1976) u chmelu. Marquardt et al. (1978) zjistili průměrné relativní snížení koncentrace extrahovatelných vysokomolekulárních taninů v semenech bobu v období 14 měsíců o 11 %.

Identifikace odrůd bobu s nízkým obsahem polyfenolických látek, zvláště kondenzovaných taninů v semenech, může zajistit šlechtitelům genetickou základnu pro inkorporaci těchto znaků do šlechtění odrůd ssp. minor. Picard (1975) se domnívá, že vyšlechtění těchto odrůd by nemuselo být příliš složité, protože tyto faktory mohou být ovlivněny jednoduchým genem.

Zaměřili jsme se proto na zhodnocení dosažitelného sortimentu semen odrůd bobu z aspektu obsahu polyfenolického komplexu látek a jejich typů. Současně jsme provedli chemotaxonomickou studii těchto odrůd.

MATERIÁL A METODY

ROSTLINNÝ MATERIÁL

Semena 51 odrůd světového sortimentu bobu poskytl Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin v Šumperku - Temenicích (tab. I). Semena pocházela z roku 1977 z přesevu VŠÚTPL ev. z jiných let, jak je uvedeno v tabulce.

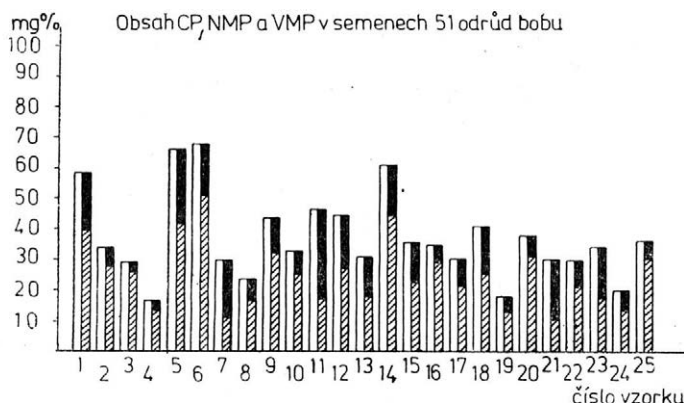
EXTRAKCE

20 g jemně rozemletého vzorku semen bylo naváženo do extrakční patry a předextrahováno v Soxhletově přístroji 100 ml petroletheru při b. varu rozpouštědla po dobu 10 hod. Petroletherový extrakt byl odlit, patry vysušeny na vzduchu a vlastní extrakce provedena 100 ml 50% vodného etanolu po dobu 8 hod. při b. varu extrakční směsi. Extrakt byl zahuštěn ve vakuovém rotačním odpařováku při teplotě 40 °C, kvantitativně převeden do 50 ml odměrné baňky a doplněn po značku 50% vodným etanolem.

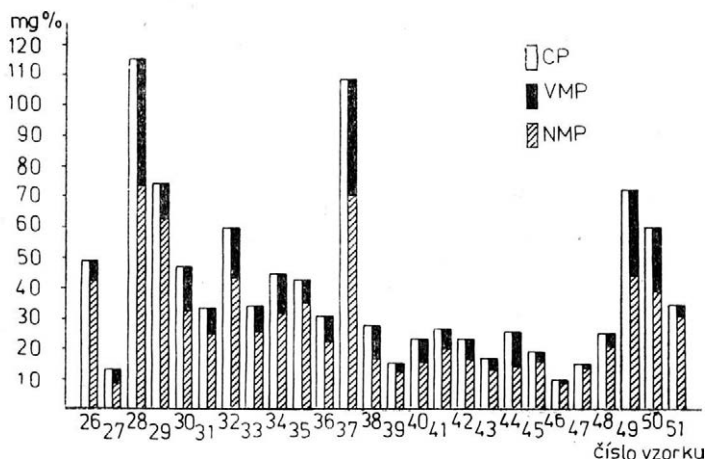
STANOVENÍ CELKOVÝCH POLYFENOLICKÝCH LÁTEK (CP), NÍZKOMOLEKULÁRNÍCH (NMP) a VYSOKOMOLEKULÁRNÍCH (VMP) POLYFENOLICKÝCH LÁTEK

Stanovení celkových polyfenolických látek, nízkomolekulárních a vysokomolekulárních polyfenolů bylo provedeno podle metodik popsaných Hubáčkem a Lachmanem (1976, 1977). Ke stanovení celkových polyfenolických látek byly pipetovány 2 ml resp. 1 ml extraktu ze semen do 50ml odměrné baňky, kam bylo dále pipetováno 2,5 ml Folin-Ciocalteuova činidla a 7,5 ml 20% roztoku uhličitanu sodného. Absorbance byla měřena na spektrofotometru SPECOL-10 v kvetách o síle vrstvy 0,5 cm při vlnové délce 765 nm oproti srovnávacímu roztoku.

Pro stanovení nízkomolekulárních a vysokomolekulárních polyfenolických látek bylo ze základního roztoku pipetováno 5 ml. Po úpravě pH na hodnotu 7,1 až 7,6 20% roztokem uhličitanu sodného bylo přidáno 2,5 ml fosfátového pufru o pH 7,0 a po promíchání 1,25 ml roztoku síranu cinchoninu. Po dvacetiminutovém stání byla vzniklá sraženina komplexu polymerních polyfenolů a cinchoninu odstředěna při 16 000 g po dobu 12 min. Z odstředěného roztoku bylo pipetováno 5 ml do 50ml odměrné baňky a obsah nízkomolekulárních polyfenolických látek stano-



1. Obsah polyfenolických látek (CP), nízkomolekulárních (NMP) a vysokomolekulárních polyfenolů (VMP) v semenech 51 odrůd bobu — The content of polyphenolic substances (CP), low-molecular (NMP) and high-molecular (VMP) polyphenols in the seeds of 51 bean cultivars



ven způsobem popsaným pro stanovení celkových polyfenolických látek. Vysokomolekulární polyfenoly byly vypočteny jako rozdíl mezi obsahem celkových a nízkomolekulárních polyfenolů.

STANOVENÍ POLYFENOLŮ TYPU KATECHOLU, RESORCINOLU A FLOROGLUCINOLU (KRF)

Stanovení bylo provedeno podle metodiky Hubáčka a Lachmana (1976). 5 ml resp. 10 ml zásobního roztoku bylo odpipetováno do kulové baňky, odpařeno ve vakuovém rotačním odpařováku do sucha a kvantitativně převedeno metanolem do 25ml odměrné baňky. Po přidání 6 ml 3N HCl v metanolu bylo promícháno a doplněno metanolem po značku. Poté byl k objemu 25 ml v odměrné baňce přidán 1 ml p-DMASA reagens (p-dimethylaminoskořicový aldehyd), promícháno a po 20 minutovém stání byla změřena absorbance na SPECOLU-10 v kyvetách o tloušťce vrstvy 0,5 cm proti srovnávacímu roztoku při vlnové délce 638 nm.

STANOVENÍ SUŠINY

Provedeno běžnou metodikou (Janíček et al., 1962).

VÝPOČTY KORELAČNÍCH ZÁVISLOSTÍ

Provedeny na počítači EC 1030 (Výpočetní ústav Vysoké školy zemědělské v Praze).

I. Charakteristika semen bodů sledovaného sortimentu. Výsledky stanovení polyfe-
Results of determining polyphenolic substances

Číslo vzorku	Název	Původ	Hmotnost 100 zrn	Slupka- tost %	Poslední rok výsevu
1	Star	Polsko	33,36	14,34	1977
2	Franks Ackerperle	NSR	34,73	15,95	1977
3	Columba	Francie	37,33	12,72	1977
4	Chlumecký bělokvětý	ČSSR	38,11	11,81	1977
5	Fioletovjy bobik	SSSR	39,56	18,36	1977
6	Milion	ČSSR	39,65	11,94	1977
7	Herra	NSR	40,17	13,63	1977
8	Primperle	Francie	40,26	13,78	1977
9	Niki Taubenbohnen	Holandsko	40,59	12,72	1975
10	Kornackers Kleinkörnige	Rakousko	40,77	12,98	1972
11	Maxime	Belgie	41,68	12,22	1977
12	Tarwin	Anglie	42,85	13,52	1977
13	Diana	NSR	43,10	13,26	1977
14	Aušra	SSSR	44,20	13,12	1976
15	Blue Rock	Anglie	44,40	13,24	1972
16	Tic Beans	Anglie	46,69	13,39	1972
17	Přerovský	ČSSR	47,26	12,63	1977
18	Brenstedts Schladener Kleine	NSR	47,43	12,47	1974
19	Chlumecký	ČSSR	48,00	14,55	1977
20	Major	Polsko	49,40	13,20	1975
21	Minor	Belgie	49,53	11,57	1977
22	Kristall	NSR	49,58	12,74	1977
23	Nixe	NSR	50,38	12,74	1977
24	Chorostkovyje	SSSR	51,00	13,54	1974
25	Skladia Kleine	NSR	51,60	12,74	1977
26	Erfordia	NDR	51,93	11,91	1972
27	Primus	Švédsko	52,32	12,23	1974
28	Fribo	NDR	53,07	12,18	1976
29	Ascott	Francie	53,07	12,39	1977
30	Banilovskij mest.	SSSR	55,88	12,73	1977
31	Smolenskij	SSSR	56,30	13,01	1977
32	Kustomajskie	SSSR	56,42	12,83	1977
33	Inovec	ČSSR	57,34	11,65	1977
34	Lünegurger	Německo	57,58	11,90	1977
35	Nieznanicki	Polsko	58,06	13,18	1977
36	Tic Beans 2	Anglie	58,92	13,22	1977
37	Předbořský	ČSSR	65,82	11,51	1976
38	I – A	Francie	66,52	12,00	1974
39	Herz Freya	NSR	69,83	13,53	1974
40	F 25 – 14	Tunis	70,07	15,24	1974
41	F 24 – 14	Tunis	71,50	13,30	1974
42	Pluto	ČSSR	72,05	12,42	1977
43	Lohmans Weender	NDR	72,73	12,54	1976
44	Hohenheimer Ackerbohne	NSR	73,95	11,91	1973
45	Limburkse Paardeboon	Německo	79,47	12,81	1976
46	Dippes Ackerbohne	NSR	80,28	11,76	1973
47	Ricardo 4	Holandsko	87,87	12,93	1977
48	Manholts' Wierboon	Holandsko	88,79	13,30	1972
49	Iragi Horsebeans	Irak	90,78	11,14	1976
50	Olga	Holandsko	100,44	13,38	1977
51	Comprimo	Holandsko	116,49	12,73	1977

CP — celkové polyfenolické látky

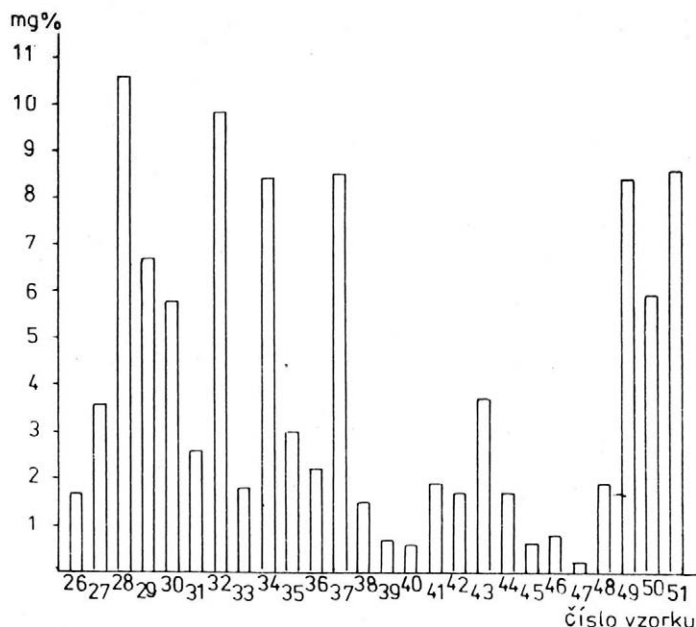
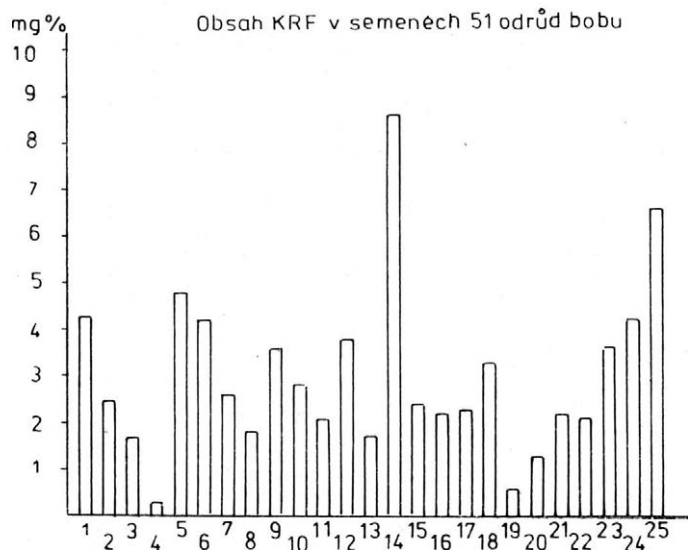
NMP = nízkomolekulární polyfenolické látky

VMP = vysokomolekulární polyfenolické látky (vysokomolekulární taniny)

KRF = látky typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu

Sušina	mg % CP	mg % NMP	rel. % NMP	mg % VMP	rel. % VMP	mg % KRF	rel. % KRF	A	B	C
92,21	58,1	39,8	68,5	18,3	31,5	4,3	7,4	41,5	7,4	26,1
93,16	33,9	26,3	83,5	5,6	10,5	2,5	7,2	19,8	7,2	44,6
91,99	28,9	26,4	91,2	2,6	8,8	1,7	5,9	9,9	5,9	65,4
91,37	16,4	13,8	84,2	2,6	15,8	0,3	1,8	18,9	1,8	11,5
91,03	65,8	41,9	63,7	23,9	36,3	4,8	7,3	57,0	7,3	20,1
91,95	68,0	51,2	75,4	16,8	24,6	4,2	6,2	32,8	6,2	25,0
91,05	30,1	11,5	38,2	18,6	61,8	2,6	8,6	161,7	8,6	14,0
93,20	23,7	16,9	71,3	6,8	28,7	1,8	7,4	40,2	7,4	26,5
92,54	44,1	33,1	75,1	11,0	24,9	3,6	8,1	33,2	8,1	32,7
92,06	32,3	25,9	80,3	6,4	19,7	2,8	8,5	24,7	8,5	43,8
90,93	46,7	27,8	38,1	28,9	61,9	2,1	4,5	162,4	4,5	7,3
90,68	44,7	17,8	62,2	16,9	37,8	3,8	8,5	60,8	8,5	22,5
92,23	31,2	18,3	58,6	12,9	41,4	1,7	5,3	70,5	5,3	13,2
90,89	61,0	45,2	74,1	15,8	25,9	8,6	14,1	35,0	14,1	54,4
90,47	35,8	23,1	64,5	5,0	35,5	2,4	6,7	55,0	6,7	18,9
93,13	34,9	30,0	85,8	12,7	14,2	2,2	6,2	16,7	6,2	27,1
90,93	30,3	21,8	71,9	8,5	28,1	2,3	7,6	39,0	7,6	22,6
90,68	40,7	26,1	64,1	14,6	35,9	3,3	8,1	55,9	8,1	14,6
91,57	17,8	13,7	76,6	4,1	23,4	0,6	3,4	30,0	3,4	52,0
91,82	38,0	32,1	84,4	5,5	15,6	1,3	7,8	18,4	7,8	21,6
92,03	30,0	11,2	37,4	18,8	62,6	2,2	7,2	167,9	7,2	11,7
91,01	34,2	17,5	51,2	8,0	27,0	2,1	6,9	37,0	6,9	26,3
90,88	19,0	13,7	72,0	16,7	48,8	3,6	10,5	95,4	10,5	21,6
92,06	36,1	30,8	62,9	5,3	28,0	4,2	11,6	38,7	11,6	79,3
90,90	48,9	8,8	86,6	6,6	37,1	6,6	13,4	17,2	13,4	124,5
92,26	13,1	8,3	66,9	4,3	13,4	1,7	12,6	15,6	12,6	25,8
91,12	115,2	73,7	64,0	41,5	36,0	3,6	8,6	48,9	8,6	83,7
90,61	73,8	46,3	62,7	27,5	37,3	6,7	9,1	59,4	9,1	25,5
90,75	46,8	32,3	69,0	14,5	31,0	5,8	12,4	44,9	12,4	24,4
92,46	32,8	24,8	75,5	8,1	24,5	2,6	7,8	32,7	7,8	32,1
90,89	59,1	43,0	72,7	16,1	27,3	9,8	16,5	37,4	16,4	60,9
92,44	33,7	25,3	74,9	8,5	25,1	1,8	5,3	33,6	5,3	21,2
92,80	44,1	31,3	71,2	12,8	17,6	8,4	19,1	40,9	19,1	65,6
91,95	42,2	34,8	82,4	7,4	17,6	3,0	7,0	21,3	7,0	40,5
91,91	30,1	22,0	73,2	8,1	26,8	2,2	7,3	36,8	7,3	27,2
91,17	108,0	70,3	65,1	10,5	34,9	8,5	7,9	53,6	7,9	22,6
90,84	27,0	16,5	61,1	1,9	13,2	1,5	5,6	63,6	5,6	14,3
91,43	14,4	12,5	86,6	1,9	31,1	0,7	4,5	15,2	4,5	36,8
91,03	22,5	15,5	68,9	7,0	24,2	0,6	2,7	45,2	2,7	8,6
91,88	25,9	19,6	75,8	6,3	27,8	1,9	7,4	32,1	7,4	30,2
92,20	22,5	16,2	72,2	2,9	18,0	3,7	7,3	38,9	7,6	27,0
91,42	16,1	13,2	82,0	2,9	43,1	1,7	6,9	22,0	7,3	127,6
93,17	24,8	14,1	56,9	10,7	13,3	0,6	3,3	75,9	6,9	15,9
93,14	18,5	16,0	86,7	2,5	4,3	0,8	8,2	15,6	3,3	24,0
92,53	9,2	8,8	95,7	0,4	1,7	0,2	8,2	4,6	8,2	200,0
91,81	14,3	14,1	98,3	0,2	1,7	0,2	1,1	1,8	1,1	80,0
92,56	24,7	20,5	93,2	4,2	16,8	0,2	7,5	20,5	7,5	45,2
91,02	71,3	44,1	61,9	27,2	38,1	8,4	11,8	61,7	11,8	30,9
91,30	59,1	38,7	65,6	20,4	34,5	5,9	10,0	53,0	10,0	28,9
92,10	33,5	30,6	91,3	2,9	8,7	8,6	25,7	9,5	25,7	296,6
Ø	38,5	27,0	71,7	11,5	28,3	3,5	8,3			

A = (VMP/NMP) × 100
B = (KRF/CP) × 100
C = (KRF/VMP) × 100



2. Obsah polyfenolů typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu (KRF) v semeněch 51 odrůd bobu — The content of catechol-, resorcinol- and floroglucinol-type polyphenols (KRF) in the seeds of 51 bean cultivars

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky analýz obsahu polyfenolických látek v semeněch 51 odrůd bobu jsou uvedeny v tab. I.

Na význam polyfenolických látek jako látek antinutričního charakteru, které snižují stravitelnost a využitelnost bílkovinného dusíku ve výživě zvířat, zvláště pak limitujících aminokyselin obsahujících síru, upozorňuje v poslední době řada autorů (Bond, 1976; Marquardt et al., 1978; Martin-Tangui et al., 1977; Griffiths, Jones,

1977a,b; Ford, Hewitt, 1979). Zvláště negativně přitom působí především vysokomolekulární polyfenoly — taniny (molekulová hmotnost 500 až 30 000), které vytvářejí s bílkovinami nerozpustné komplexy.

Z výsledků analýz vyplývá, že vyzrálá semena bobu obsahují průměrně 38,5 mg% celkových polyfenolů, 11,5 mg% vysokomolekulárních polyfenolů a 3,5 mg% polyfenolických látek typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu. Ve srovnání s nadzemní biomasou bobu obsahují semena ca 30X méně celkových polyfenolů a 20X méně vysokomolekulárních polyfenolů a jsou tedy z výživářského hlediska nejqualitnější částí rostliny a to především semena loupaná, neboť polyfenolické látky jsou soustředěny převážně v osemení. Při posuzování jednotlivých odrůd má význam především obsah celkových polyfenolických látek a z nich vysokomolekulárních taninů.

V semenech analyzovaných odrůd bobu mají největší obsah celkových i vysokomolekulárních polyfenolů odrůdy: 'Fribo', 'Předbořský', 'Maxime', 'Ascott', 'Iragi Horsebeans', 'Fioletovij bobik', 'Olga', 'Star', 'Tarwin', 'Milion', 'Kustomajskije', 'Aušra', 'Brendstedts Schladener Kleine', 'Banilovskij mest.', 'Lüneburger'.

Při krmení semeny bobu resp. zpracování semen na mouku do krmných směsí jsou ze světového sortimentu nejqualitnější odrůdy s nízkým obsahem vysokomolekulárních polyfenolů a celkových polyfenolických látek: 'Ricardo 4', 'Dippes Ackerbohne', 'Limburkse Paardeboon', 'Columbia', 'Chlumecký bělokvětý', 'Chlumecký', 'Manholts' Wierboon', 'Primus', 'Chorostkovyje', 'F 24-14', 'Pluto', 'Kornacker Kleinkörnige', 'Primperle', 'Lohmans Weender', 'F 25-14'.

Nízkým obsahem těchto látek v semenech se vyznačují především bělokvěté odrůdy a tzv. zahradní velkozrnné odrůdy. Při šlechtění nových odrůd je výrazná tendence směřující k dosažení nižšího obsahu celkových polyfenolických látek i vysokomolekulárních polyfenolů v nových hybridech, avšak je nutno uvážit i ostatní faktory, jako je výnos, vegetační doba, velikost zrna a odolnost rostliny proti chorobám související s obsahem polyfenolických látek.

Byly studovány korelační závislosti mezi obsahem vysokomolekulárních polyfenolů a látek typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu v semenech analyzovaných odrůd bobu a dále mezi obsahem celkových polyfenolických látek a vysokomolekulárních polyfenolů a slupkatostí a hmotností semen na počítací EC 1030. Významná korelační závislost typu kvadratické funkce se projevila mezi obsahem vysokomolekulárních polyfenolů (VMP) a obsahem látek typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu (KRF):

$$VMP = 2,01 (KRF) + 0,33 (KRF)^2 + 4,16$$

(koeficient korelace 0,64, intervaly spolehlivosti pro a_1 (-1,10, 5,11), pro a_2 (-0,27, 0,34), pro a_3 (-1,67, 9,99).

Můžeme potvrdit správnost předpokladu R o m e r a, R y a n a [1978] a M a r q u a r d t a et al. [1978], kteří stanovili v semenech odrůd bobu látky typu katecholu, resorcinolu a floroglucinolu vanilínovým reagens. Jejich obsah je v semenech různých odrůd bobu podle výše uvedené rovnice v pozitivní korelaci k obsahu vysokomolekulárních polyfenolických látek. Jestliže autoři takto stanovené látky označili jako vysokomolekulární „taniny“, nedopustili se při porovnání jednotlivých odrůd větší chyby, neboť tyto látky jsou ve výše uvedené vzájemně

korelaci, která je potvrzena i skutečností, že látky s katecholovými a floroglucinolovými jádry jsou prekursory vysokomolekulárních polyfenolů. V semenech odrůd s vyšším obsahem katecholů, resorcinolů a floroglucinolů lze očekávat i vyšší obsah vysokomolekulárních taninů.

Nebyla prokázána korelační závislost obsahu celkových polyfenolů (CP) a vysokomolekulárních polyfenolů (VMP) na hmotnosti semen a slupkatosti semen — korelační koeficient 0,35 a 0,37. U odrůd s nižším hmotnostním podílem slupek (který je ovlivněn tloušťkou a plochou slupky v závislosti na hmotě semen) lze obecně nalézt vyšší obsah celkových a vysokomolekulárních polyfenolů, které mají ve slupce především funkci ochrannou. Nebyla prokázána obecná závislost mezi obsahem celkových polyfenolických látek a vysokomolekulárních polyfenolů a barvou semene, resp. intenzitou jejich zbarvení. Avšak odrůdy, které mají semena zbarvena intenzívně hnědě fialově až černě (např. 'Star' — 'Cizowski fioletovij' a 'Fioletovij bobik') se vyznačují vyšším obsahem celkových polyfenolických látek i vysokomolekulárních polyfenolů v semenech.

Při chemotaxonomické studii semen 51 odrůd bobu z aspektu obsahu jednotlivých skupin polyfenolických látek jsme zavedli chemotaxonomická kritéria genotypově závislá — $A = \{VMP/NMP\} \cdot 100$, $B = \{KRF/CP\} \cdot 100$ a $C = \{KRF/VMP\} \cdot 100$, jejichž hodnoty jsou uvedeny v tab. I. Nejlépe se osvědčilo chemotaxonomické kritérium A, podle něhož lze odrůdy rozdělit do pěti skupin.

V první skupině, kde kritérium A dosahovalo nejnižších hodnot (0—10), jsou většinou velkozrnné odrůdy: 'Ricardo 4' (bělokvětá), 'Dippes Ackerbohne', 'Comprimo', 'Columba'.

Ve druhé skupině ($A = 11—30$) jsou velkozrnné odrůdy 'Herz Freya', 'Lohmans Weender', 'Limburkse Paardeboon', 'Manholts' Wierboon' (bělokvětá) a odrůdy 'Erfordia', 'Tic Beans', 'Skladia Kleine', 'Major', 'Chlumecký bělokvětý' (bělokvětá), 'Franks Ackerperle', 'Nieznanicki', 'Kornackers Kleinkörnige' a 'Chlumecký'. V obou těchto skupinách jsou zařazeny všechny bělokvěté odrůdy, které se výrazně odlišují od barevně kvetoucích odrůd nízkou hodnotou kritéria A, což souhlasí se závěry Marka a Homoly (1975), Bonda (1976), Marquardta et al. (1978), Lachmana et al. (1979) aj. Na genetickou příbuznost odrůdy 'Chlumecký bob' a 'Chlumecký bělokvětý', který z něho vznikl výběrem, poukazují dosti blízké hodnoty kritérií A, B, C.

Do třetí skupiny mezi odrůdy s průměrnou hodnotou kritéria A (31—50), lze zařadit ze sledovaného sortimentu 18 odrůd: 'F 24-14', 'Smolenskij', 'Milion', 'Niki Taubenbohlen', 'Inovec', 'Aušra', 'Tic Beans 2', 'Kristall', 'Kustomajskije', 'Chorostkovyje', 'Pluto', 'Přerovský', 'Primperle', 'Star', 'Lüneburger', 'Banilovskij mest.', 'F 25-14', 'Primus', Na genetickou příbuznost odrůdy 'Milion' ('Zborovický' × 'Niki Taubenbohlen') s holandskou odrůdou 'Niki Taubenbohlen', ze které byla vyšlechtěna, ukazují blízké hodnoty chemotaxonomických kritérií ('Milion': $A = 32,8$, $B = 6,2$, $C = 25,0$; 'Niki Taubenbohlen': $A = 32,2$, $B = 8,1$, $C = 32,7$).

Do čtvrté skupiny, s nepříznivou hodnotou kritéria A (51—100), lze zařadit 13 odrůd: 'Olga', 'Předbořský', 'Blue Rock', 'Brenstedts Schladener Kleine', 'Fribo', 'Fioletovij bobik', 'Ascott', 'Tarwin', 'Iragi Horsebeans', 'I-A', 'Diana', 'Hohenheimer Ackerbohne' a 'Nixe'.

Do páté skupiny, kde hodnoty chemotaxonomického kritéria A přesáhly hranici 100 jsme zařadili odrůdy 'Herra', 'Maxime' a 'Minor'.

Při dalším šlechtění bobu bude třeba vzít v úvahu řadu faktorů. Např. nízkým obsahem celkových polyfenolických látek a vysokomolekulárních polyfenolů v semenech se vyznačují velkozrnné tzv. zahradní odrůdy z Holandska a Německa (bělokvěté 'Ricardo 4' a 'Mantholts' Wierboon', dále odrůdy 'Dippes Ackerbohne', 'Herz Freya', 'Lohmans Weender', 'Limburkse Paardeboon'), kde však sice nutričně kvalitní a velká semena nejsou vhodná pro velkovýrobní technologie. Z odrůd s průměrnou velikostí zrna, které jsou vhodné pro velkovýrobu, mají nejnižší obsah celkových polyfenolických látek 'Chlumecký bělokvětý', 'Chlumecký', 'Chorostkovyje'. Je nutno vážit rovněž hledisko výnosu, který je např. u odrůdy 'Chlumecký bělokvětý' nízký. Při šlechtění dalších odrůd bude nutné se přiblížit k optimálním hodnotám různých kritérií — výnosu, velikosti semen, obsahu živin, celkových polyfenolických látek, vysokomolekulárních polyfenolů a jiných látek působících negativně ve výživě zvířat.

Literatura

- BOND, D. A.: *In vitro* digestibility of the testa in tannin free field beans (*Vicia faba* L.). J. Agric. Sci. Camb., 85, 1976, s. 561-566.
- EDWARDS, D. G. — DUTHIE, I. F.: Processing to improve the nutritive value of field beans. J. Sci. Food Agric., 24, 1973, s. 496-498.
- FORD, J. E. — HEWITT, D.: Protein quality in cereals and pulses. 1. Application of microbiological and other *in vitro* methods in the evaluation of rice (*Oryza sativa* L.), sorghum (*Sorghum vulgare* Pers.), barley and field beans (*Vicia faba* L.). Br. J. Nutr., 41, 1979, s. 341-352.
- GRIFFITHS, D. W. — JONES, D. I. H.: Cellulase inhibition by tannins in the testa of field beans (*Vicia faba* L.). J. Sci. Food Agric., 28, 1977a, č. 11, s. 983-989.
- GRIFFITHS, D. W. — JONES, D. I. H.: Variation in the tannin, phytate and protease inhibitor of field beans (*Vicia faba*). Comm. Eur. Communities, (Rep.) EUR 5686, 1977b, s. 105-115.
- HUBÁČEK, J. — LACHMAN, J.: Změny polyfenolických látek v průběhu skladování chmele. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 3, s. 319-327.
- HUBÁČEK, J. — LACHMAN, J.: Stanovení některých polyfenolických látek v obilkách ječmene (*Hordeum sativum* L.). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 41-48.
- JANIČEK, G. — ŠANDERA, K. — HAMPL, B.: Rukověť potravinářské analytiky. Praha, SNTL 1962.
- LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — TROJNA, M. — HUBÁČEK, J.: Látky polyfenolického charakteru v bobu obecném (*Vicia faba* L.). Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 4, s. 343-347.
- MAREK, V. — HOMOLA, I.: Průzkum vybraných odrůd bobu (*Faba vulgaris* Mönch.) na obsah hořkých látek a jeho využitelnost ve šlechtění. Sborník ÚVTIZ-Genet. a Šlecht., 11, 1975, č. 2, s. 131-137.
- MARQUARDT, R. R. — CAMPBELL, L. D.: Raw and autoclaved faba beans (*Vicia faba* L. var. *minor*) in chick diets. Can. J. Anim. Sci., 53, 1973, s. 741-746.
- MARQUARDT, R. R. — CAMPBELL, L. D. — STOTHERS, S. C. — McKIRDY, J. A.: Growth response of chicks and rats fed diets containing four cultivars of raw autoclaved faba beans (*Vicia faba* L. var. *minor*). Can. J. Anim. Sci., 54, 1974, s. 177-182.
- MARQUARDT, R. R. — McKIRDY, J. A. — WARD, A. T.: Comparative cell wall constituent levels of tannin-free and tannin-containing cultivars of faba beans (*Vicia faba* L.). Can. J. Anim. Sci., 58, 1978, s. 775-781.
- MARQUARDT, R. R. — WARD, A. T. — CAMPBELL, L. D. — CANSFIELD, P. E.: Purification, identification and characterization of a growth inhibitor in faba beans (*Vicia faba* L. var. *minor*). J. Nutr., 107, 1977, s. 1313-1324.
- MARQUARDT, R. R. — WARD, A. T. — EVANS, L. E.: Comparative properties of tannin-free and tannin-containing cultivars of faba beans (*Vicia faba*). Can. J. Plant Sci., 58, 1978, s. 753-760.

MARTIN-TANGUY, J. — GUILLAUME, J. — KOSSA, A.: Condensed tannins in horse bean seeds: chemical structure and apparent effects on poultry. J. Sci. Food Agr., 28, 1977, s. 757-765.

NELSON, T. S. — STEPHENSON, E. L. — BURGOS, A. — FLOYD, J. — YORH, J. O.: Effect of tannin content and dry matter digestion on energy utilization and average amino acid availability of hybrid sorghum grains. Poult. Sci., 54, 1975, s. 1620-1623.

PICARD, J.: Aperçu sur l'hérédité du caractère absence de tannins dans les graines de féverole (*Vicia faba* L.). Ann. Amélior. Plant. (Paris), 26, 1975, s. 101-106.

ROMERO, J. — RYAN, D. S.: Susceptibility of the Major Storage Protein of the Bean, *Phaseolus vulgaris* L., to *in vitro* Enzymatic Hydrolysis. J. Agr. Food Chem., 26, 1978, č. 4, s. 784-788.

TRIPTON, K. W. — FLOYD, E. H. — MARSHALL, J. G. — McDEVITT, J. B.: Resistance of certain grain sorghum hybrids to bird damage in Louisiana. Agron. J., 62, 1970, s. 211-213.

WILSON, G. J. — McNAB, J. M.: The effect of autoclaving and methionine supplementation on the growth of chicks given diets containing field beans (*Vicia faba* L.). Br. Poult. Sci., 13, 1972, s. 67-73.

WARD, A. T. — MARQUARDT, R. R. — CAMPBELL, L. D.: Further studies on the isolation of the thermolabile growth inhibitor from the faba bean (*Vicia faba* L. var. *minor*). J. Nutr., 107, 1977, s. 1325-1334.

Došlo dne 5. 11. 1980

ЛАХМАН, Я. — РЖЕГАКОВА, В. — ПИВЕЦ, В. — ГУБАЧЕК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага — Сухдол): Полифенольные вещества в семенах некоторых сортов бобов. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 211-220.

Изучалось содержание полифенольных веществ (CP), высокомолекулярных (VMP) и низкомолекулярных (NMP) полифенолов и полифенолов типа катехола, ресорцинола и флороглюцинола (KRF) в семенах выбранного 51 сорта бобов. Была установлена корреляционная зависимость между содержанием высокомолекулярных полифенолов и веществ типа катехола, ресорцинола и флороглюцинола согласно квадратной функции $VMP = 2,01 (KRF) + 0,33 (KRF)^2 + 4,16$. При этом не было установлено корреляционной зависимости содержания общих полифенолов и высокомолекулярных полифенолов от массы семян и от лужистости. Для хемотаксаномического изучения брались критерии $A = (VMP/NMP) \times 100$, $B = (RKF/CP) \times 100$ и $C = (RKF/VMP) \times 100$. Наилучшим оказался критерий A. Согласно ему сорта делились на 5 групп и изучалось их генетическое родство.

полифенольные вещества; высокомолекулярные и низкомолекулярные полифенолы; полифенолы типа катехола, ресорцинола; переваримость белков; оценка выбранных сортов бобов; корреляционная зависимость; хемотаксономия сортов бобов

LACHMAN, J. — ŘEHÁKOVÁ, V. — PIVEC, V. — HUBÁČEK, J. (University of Agriculture, Praha — Suchdol): Polyphenolic Substances in the Seeds of some Cultivars of Bean (*Vicia faba* L.). Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 211-220.

The content of polyphenolic substances (CP), high-molecular (VMP) and low-molecular (NMP) polyphenols and polyphenols of catechol, resorcinol and floriglucitol type (KRF) was studied in the seeds of selected 51 cultivars of bean. A correlative dependence was found between the content of high-molecular polyphenols and substances of catechol, resorcinol and floriglucitol type, expressed by the quadratic function $VMP = 2.01 (KRF) + 0.33 (KRF)^2 + 4.16$. No correlation was found between the content of total polyphenols and high-molecular polyphenols on seed weight and on huskiness. The following criteria were used for the chemotaxonomic study: $A = (VMP/NMP) \times 100$, $B = (RKF/CP) \times 100$, and $C = (RKF/VMP) \times 100$. Criterion A was found to be the best. According to this criterion, the cultivars were divided into five groups and their genetic affinity was studied.

polyphenolic substances; high-molecular and low-molecular polyphenols; polyphenols of catechol, resorcinol and floriglucitol type; protein digestibility; evaluation of selected bean cultivars; correlative dependences; chemotaxonomy of bean cultivars

Adresa autorů:

Ing. Jaromír Lachman, CSc., Věra Řeháková, ing. Vladimír Pivec, prof. ing. Jaromír Hubáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 — Suchdol

EXTRAKČNĚ SPEKTROFOTOMETRICKÉ STANOVENÍ FOSFORU V ROSTLINNÉM MATERIÁLU

V. Macháček, M. Malát

MACHÁČEK, V. — MALÁT, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Přírodovědecká fakulta UK, Praha): *Extrakčně spektrofotometrické stanovení fosforu v rostlinném materiálu*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 221-224.

Byla vypracována nová analytická metoda pro mikrostanovení fosforu v rostlinách, po mineralizaci kyselinou sírovou a selénem. Stanovení lze provést bez úpravy pH. Metoda je založena na extrakci aniontu kyseliny 11-molybdenátovanadátosforečné $5 \cdot 10^{-5}$ M chloroformovým roztokem bromidu 1-ethoxykarbonylpentadecyltrimethylamonium. Platnost Lambertova-Beerova zákona 0,5 až $1,5 \mu\text{g P} \cdot \text{ml}^{-1}$ fotometruje-li se při 335 nm a 1,0 až $8,0 \mu\text{g P} \cdot \text{ml}^{-1}$ v org. fázi při 430 nm. Molární dekadický absorpční koeficient v prvním případě je 40 300 a v druhém případě 5300. Postup stanovení je velmi jednoduchý a tím i využitelný pro sériové analýzy.

mikrostanovení fosforu; rostliny; extrakce; kationogenní tenzid

V některých případech při analýze rostlinného materiálu se setkáváme s obsahem fosforu, který nelze stanovit běžně používaným postupem založeným na fotometrování vzniklé žluté kyseliny 11-molybdenátovanadátosforečné při 430 nm. Aby se toto množství dalo stanovit lze tento problém řešit buď zvýšením návážky vzorku, opakovat mineralizaci a pak provést fotometrické měření anebo použít citlivější metody založené na fotometrickém měření molybdenové modři. Z praktického hlediska se jeví výhodnější třetí možnost a to provést stanovení ekstrakčně spektrofotometrickým způsobem za využití kationogenního tenzidu, bromidu 1-ethoxykarbonylpentadecyltrimethylamonium (KPTB, Septonex). Uvedeného způsobu bylo použito již k extrakci aniontu kyseliny 12-molybdenátosforečné a molybdenové modři s praktickým zaměřením na stanovení fosforu v půdě a průsakové vodě (Macháček, Malát, 1980). Jeho použití je výhodnější hlavně z toho důvodu, že extrakce má přímou návaznost na stanovení fosforu v mineralizátu rostlinného materiálu.

MATERIÁL A METODY

Standardní roztok P: 0,4397 g KH_2PO_4 se rozpustí v 1000 ml redestilované vody a přidá se kapka chloroformu. Roztok obsahuje $100 \mu\text{g P} \cdot \text{ml}^{-1}$ a ředí se dle potřeby 1:10 nebo 1:100.

Směsné činidlo je směsí $2,14 \cdot 10^{-2}$ M vanadičnanu amonného a $4,04 \cdot 10^{-2}$ M molybdenanu amonného v poměru 1:1.

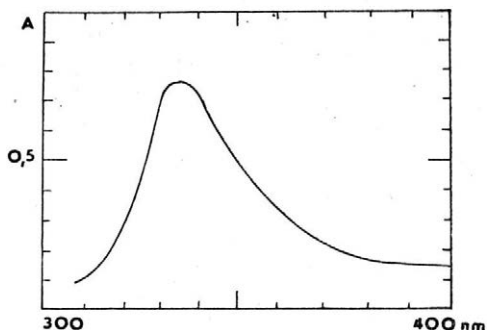
Roztok bromidu 1-ethoxykarbonylpentadecyltrimethylamonium (KPTB) $5 \cdot 10^{-5}$ M

se připraví rozpuštěním 0,5281 g čisté látky podle ČsL v chloroformu a doplněním na 250 ml. Roztoky všech kyselin a spolupřítomných iontů byly čistoty p. a. Spektrofotometrická měření byla prováděna na spektrofotometru SPECTROMOM 204 (MOM, Budapešť, MLR) a na registračním spektrofotometru SP 8-100 (PYE-UNICAM, Cambridge, Anglie). V obou případech bylo pracováno s květami o vnitřní tloušťce 1,00 cm.

K roztoku obsahujícímu 5 až 15 μg P se postupně přidá 3,5 ml 1,25M kyseliny sírové, 2,5 ml směsného činidla a doplní se redestilovanou vodou na 25 ml. Po 30 min. se roztok kvantitativně přenesse do 100ml dělicí baňky a extrahuje se dvěma 5ml podíly $5 \cdot 10^{-3}\text{M}$ chloroformového roztoku KPTB. Spojené výtřepky se vysuší bezvodým síranem sodným a fotometrují se při 335 nm proti slepému vzorku. Stejným způsobem lze také stanovit 10 až 80 μg P provádí-li se fotometrické měření při 430 nm.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při sledování závislosti absorbance na vlnové délce bylo zjištěno, že iontový asociát tvořený aniontem kyseliny 11-molybdatovanadátosforečné a kationem kationogenního tenzidu má λ_{max} 335 nm (obr. 1).



1. Absorpční křivka iontového asociátu aniontu kyseliny 11-molybdatovanadátosforečné s KPTB v prostředí chloroformu — The absorption curve of the ion associate of 11-molybdovanadophosphoric acid with KPTB in chloroform medium

Extrakci iontového asociátu lze provést z prostředí minerálních kyselin, tj. 0,7 až 1,2M HCl, 0,6 až 1,0M HNO₃, 0,6 až 0,1 HClO₄ a 0,18 až 0,5M H₂SO₄. Z praktického hlediska jsou pak nejvýhodnější buď 0,18M H₂SO₄ nebo 0,5 HClO₄.

Při sledování výtřepků bylo zjištěno, že absorbance se nemění během 60 minut. Pro nově studovanou metodu byla prověřena platnost Lambertova-Beerova zákona a výsledky těchto měření jsou shrnuty v tab. I. Metodou molárních poměrů bylo zjištěno, že poměr P : Mo

I. Platnost Lambertova-Beerova zákona při extrakci aniontu kyseliny 11-molybdatovanadátosforečné z prostředí 0,18 M H₂SO₄ — The applicability of the Lambert-Beer law to extraction of the anion of 11-molybdovanadophosphoric acid from the medium 0,18 M H₂SO₄

nm	L. - B. $\mu\text{g P} \cdot \text{ml}^{-1}$ v org. fázi	Regresní koeficient	ϵ $\text{mmol}^{-1} \cdot \text{cm}^2$	S $\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$
335	0,5 – 1,5	0,52	40.300	$6,6 \cdot 10^{-4}$
430	1,0 – 8,0	0,06	5.300	$6,9 \cdot 10^{-3}$

ϵ — molární dekadický absorpční koeficient; S — citlivost podle Sandella pro $A = 0,005$

v extrahovaném iontovém asociátu je týž jako ve vodné fázi tj. 1:11. Dále bylo zjištěno, že extrakce chloroformovým roztokem KPTB se vyznačuje vyšší citlivostí než používaná kyslíkatá rozpouštědla (Malát, 1973).

Rušivý vliv křemíku a arzenu byl sledován pouze v prostředí 0,18M H_2SO_4 a fotometrické měření z praktických důvodů se provádělo při 430 nm. Bylo zjištěno, že křemík neruší až do koncentrace 20 μg Si . 25 ml⁻¹. Rovněž stanovení neruší selen, který se přidává jako mineralizační katalyzátor, v množství 60 mg. Směs makroprvků o maximální koncentraci obsažená v mineralizátu nepůsobí rušivě (4 % N, 4 % K, 0,1 % Na, 0,5 % Ca, 0,1 % Mg (Macháček, 1981).

Vypracovaná extrakčně spektrofotometrická metoda byla prakticky ověřena při analýze rostlinného materiálu, který představovalo pšeničné zrno, podle následujícího postupu: naváží se přesně asi 1 g vzorku, přidá se asi 60 mg kovového selenu, 25 ml koncentrované H_2SO_4 a mineralizuje se zahříváním takto připravené směsi. Po ukončení mineralizace se zbytek doplní koncentrovanou H_2SO_4 na objem 15 ml $\pm$ 0,5 ml a zředí se v odměrné baňce na 250 ml a poté se roztok přefiltruje. Pro vlastní stanovení navrhovanou metodou se pipetuje 3 až 15 ml tohoto roztoku do 25 ml odměrné baňky. Pak se přidá 2,5 ml směsného činidla a doplní se redistilovanou vodou po rysku. Po 30 minutovém stání se provede extrakce třepáním po dobu vždy 1 minuty. Výsledky stanovení jsou uvedeny v tab. II.

II. Přehled stanovení P (fosforečnanů) v pšeničném zrně — A review of the determination of P (phosphates) in wheat grain

Objem vzorku	Acidita	Nalezeno $P \mu g$ x	n	Rozpětí	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
3 ml	0,18 M H_2SO_4	38,76 (39,0)	5	2,3	0,99	2,55
		34,02 (33,0)	5	3,3	1,42	4,17
		28,08 (28,4)	5	3,0	1,29	4,59

x — v závorce výsledky kontrolní analýzy; n — počet stanovení

Provádí-li se mineralizace v prostředí kyseliny dusičné nebo chloristé acidita vodné fáze se upraví na uvedenou hodnotu pouze zředěním vodou.

Stanovení nelze provádět v laboratorním nádobí mytém saponátovými prostředky.

Literatura

MACHÁČEK, V. — MALÁT, M.: Extrakčně spektrofotometrické stanovení fosforu v půdě a průsakové vodě. Rostl. Výroba, 27, 1981, č. 9, s. 991-996.

MACHÁČEK, V.: Nová extrakčně spektrofotometrická stanovení fosforu, arsenu a vanadu za využití kationogenních tenzidů. [Kandidátská disertační práce.] Praha, PF UK 1981.

MALÁT, M.: Absorpční anorganická fotometrie. Praha, Academia 1973.

Došlo dne 21. 11. 1980

МАХАЧЕК, В. — МАЛАТ, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Естественный факультет КУ, Прага): Экстракционно-спектрофотометрическое определение фосфора в растительном материале. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 221-224.

Был разработан новый аналитический метод для микроопределения фосфора в растениях после минерализации серной кислотой и селеном. Определение можно провести без регулирования pH. Метод основан на экстрагировании аниона 11-молибдатованадиевофосфорной кислоты $5 \cdot 10^{-3}$ М хлороформным раствором бромиды 1-этоксикарбонилпентадецилтриметиламмонием. Сила действия закона Ламберт-Бера $0,5-1,5 \text{ } \mu\text{g P} \cdot \text{мл}^{-1}$, фотометрируется ли при 335 нм и $1,0-8,0 \text{ } \mu\text{g P} \cdot \text{мл}^{-1}$ при 430 нм. Молярный десятичный коэффициент поглощения в первом случае составляет 40 300 и во втором случае 5300. Порядок определения очень простой и применим для серийного анализа.

микроопределение фосфора; растения; экстрагирование; катиногенный тензид

MACHÁČEK, V. — MALÁT, M. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně; Faculty of Science, Charles University, Praha): *The Extraction-Spectrophotometric Determination of Phosphorus in Plant Material*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 221-224.

A new analytic method was worked out for the micro-determination of phosphorus in plants after mineralization with sulphuric acid and selenium. The determination can be performed without pH adjustment. The method is based on the extraction of the anion of 11-molybdovanadophosphoric acid with $5 \cdot 10^{-3}$ M chloroform solution of 1-ethoxycarbonylpentadecyltrimethylammonium bromide. The Lambert-Beer law is applicable within the range from 0.5 to $1.5 \text{ } \mu\text{g P/ml}$ if photometry is performed at 335 nm, and within the range from 1.0 to $8.0 \text{ } \mu\text{g P/ml}$ at 430 nm. The molar decadic absorption coefficient is 40 300 in the former case and 5300 in the latter case. The procedure of determination is very simple and applicable to series of analyses.

micro-determination of phosphorus; plants; extraction; cationogenic detergent

MACHÁČEK, V. — MALÁT, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně; Naturwissenschaftliche Fakultät der Karlsuniversität, Praha): *Spektrophotometrische Extraktionsbestimmung des Phosphors im Pflanzenmaterial*. Rostl. Výroba, 28, 1982 (2) : 221-224.

Es wurde eine neue analytische Methode für Phosphor-Mikrobestimmungen in Pflanzen nach Mineralisierung mit Schwefelsäure und Selen ausgearbeitet. Die Bestimmungen können ohne pH-Regelung vorgenommen werden. Die Methode beruht auf einer Extraktion des Anions der 11-Molybdatvanadat-Phosphorsäure $5 \cdot 10^{-3}$ M durch eine Chloroformlösung des Bromids 1-Ethoxykarbonylpentadecyltrimethylammoniums. Gültigkeit des Lambert-Beer-Gesetzes $0,5$ bis $1,5 \text{ } \mu\text{g P} \cdot \text{мл}^{-1}$, falls bei 335 nm und $1,0$ bis $8,0 \text{ } \mu\text{g P} \cdot \text{мл}^{-1}$ bei 430 nm photometriert wird. Das dekadische Molarabsorptionskoeffizient beläuft sich im ersten Fall auf 40 300 und im zweiten Fall auf 5300. Der Bestimmungsvorgang ist sehr einfach und daher für Serienanalysen benutzbar.

Микробestimmungen des Phosphors; Pflanzen; Extraktion; kationogenes Tensid

Adresy autorů:

RNDr. Václav Macháček, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ružyně

Doc. RNDr. PhMr. Miloslav Malát, CSc., Univerzita Karlova, Hlavova 2030, 128 40 Praha 2

Rukopisy odevzdány k tisku 23. 10. 1981, podepsáno k tisku 26. 1. 1982

Prugar J.: Výsledky výzkumu kvality rostlinných produktů v šesté pěti- letce	113
Špaldon E., Muchová Z.: Vplyv výživy na zmeny dusíkatého kom- plexu pšeničnej múky	115
Dudáš F., Pelikán M.: Podíl agroekologických faktorů na utváření výnosu a jakosti zrna ozimé pšenice v řepařské výrobní oblasti	125
Prugar J., Hýža V.: Vliv klimaticko-půdních podmínek na kvalitu pše- ničného zrna	133
Sašek A., Černý J., Fuchsová D., Bradová J.: Nové genetické zdroje vyššího obsahu a lepší skladby bílkovin zrna pšenice obecné	143
Marek V., Korhoň S.: Gliadinová spektra v Československu rajonova- ných odrůd ozimých pšeníc (<i>Triticum aestivum</i> L.)	153
Kandera J.: Vplyv poveternostných podmienok na obsah bielkovín a po- diel veľkostných frakcií zrna jarného jačmeňa	163
Pavel J., Žáková J.: Vliv agroekologických faktorů na některé vlast- nosti bílkovin zrna ječmene jarního	171
Bečka J., Miča B., Vokál B.: Změny v obsahu dusíčanového dusíku v syrových a vařených bramborových hlízách	181
Šimek J.: Vliv ionizačního záření ^{60}Co na kvalitu brambor z hlediska zpracování na zušlechtněné výrobky	189
Pospíšilová J., Janýška A.: Kvalita cibule ze sazečky ošetřené kon- cem vegetace Ethrelem	197
Valšíková M., Ivanič J.: Vplyv mašťaIného hnoja na niektoré znaky akosti zeleninovej papriky	205
Lachman J., Řeháková V., Pivec V., Hubáček J.: Polyfeno- lické látky v semenech některých odrůd bobu (<i>Vicia faba</i> L.)	211
Macháček V., Malát M.: Extrakčně spektrofotometrické stanovení fos- foru v rostlinném materiálu	221

СОДЕРЖАНИЕ — Качество растительных продуктов

Шпалдон Е., Мухова З.: Влияние питания на изменение азотного ком- плекса пшеничной муки	123
Дудаш Ф., Пеликан М.: Доля агроэкологических факторов в формировании урожаа и качества зерна озимой пшеницы в свекловодческой производственной области	132
Пругар Я., Гыжа В.: Влияние почвенно-климатических условий на качество пшеничного зерна	140
Шашек А., Черны И., Фухсова Д., Брадова И.: Новые генетические ресурсы повышенного содержания и лучшего состава белков зерна мягкой пшеницы	151
Мареk В., Коргонь С.: Глиадиновый спектр районированных в Чехословакии сортов озимой пшеницы (<i>Triticum aestivum</i> L.)	161
Кандера Я.: Влияние погоды на содержание белков и долю размерных фракций зерна ярового ячменя	169
Павел И., Жакова И.: Влияние агроэкологических факторов на некоторые свойства белков зерна ярового ячменя	179
Бечка Я., Мица Б., Вокал Б.: Изменения в содержании нитратного азота в сырых и вареных клубнях картофеля	187
Шимек Я.: Влияние ионизирующего излучения ^{60}Co на качество картофеля с точки зрения обработки хрустящих и мороженых продуктов	196
Поспишилова Я., Янышка А.: Качество репчатого лука из обработанного в конце вегетации этрелом севка	202
Валшикова М., Иванич И.: Влияние стойлового навоза на некоторые признаки качества овощного перца	210
Лакман Я., Ржегакова В., Пивец В., Губачек Я.: Полифенольные вещества в семенах некоторых сортов бобов	220
Махачек В., Малат М.: Экстракционно-спектрофотометрическое определение фосфора в растительном материале	224

Špaldon E., Muchová Z.: The Effect of Nutrition on Changes in the Nitrogen Complex of Wheat Flour	123
Dudáš F., Pelikán M.: The Effect of Agroecological Factors on Yield Formation and Grain Quality in Winter Wheat Grown in the Beet-Growing Region	132
Prugar J., Hýža V.: The Effect of Climatic and Soil Conditions on the Quality of Wheat Grain	141
Sašek A., Černý J., Fuchsová D., Bradová J.: New Genetic Sources of a Higher Content and Better Composition of Wheat Grain Proteins	151
Marek V., Korhoň S.: Gliadin Spectra in the Winter Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) Cultivars Regionalized in Czechoslovakia	161
Kandera J.: The Effect of Weather Conditions on the Content of Proteins and Proportions of Grain Size Fractions in Spring Barley	169
Pavel J., Žáková J.: The Effect of Agroecological Factors upon some Properties of the Proteins of Spring Barley Grain	180
Bečka J., Míča B., Vokál B.: Changes in the Content of Nitrate Nitrogen in Raw and Boiled Potatoes	188
Simek J.: The Effect of the Ionizing Radiation of ^{60}Co on Potato Quality in view of Processing into Precooked Products	196
Pospíšilová J., Janýška A.: Quality of Onion from Onion Sets Treated at the End of Vegetation with Ethrel	203
Valšíková M., Ivanič J.: The Effect of Dung on some Quality Characteristics of Paprika	210
Lachman J., Řeháková V., Pivec V., Hubáček J.: Polyphenolic Substances in the Seeds of some Cultivars of Bean (<i>Vicia faba</i> L.)	220
Macháček V., Malát M.: The Extraction-Spectrophotometric Determination of Phosphorus in Plant Material	224

INHALT — Qualität der pflanzlichen Produkte

Špaldon E., Muchová Z.: Einfluß der Pflanzenernährung auf die Veränderungen des Stickstoffkomplexes des Weizenmehls	124
Dudáš F., Pelikán M.: Anteil agroökologischer Faktoren an der Ertrags- und Kornqualitätsbildung bei Winterweizen in der Rübenanbaugebiet (E)	132
Prugar J., Hýža V.: Einfluß boden-klimatischer Bedingungen auf die Qualität des Weizenkorns	141
Sašek A., Černý J., Fuchsová D., Bradová J.: Neue genetische Quellen eines höheren Gehaltes und besserer Zusammensetzung der Eiweißstoffe des Winterweizenkorns	152
Marek V., Korhoň S.: Gliadinspektren der in der Tschechoslowakei rayonierten Winterweizensorten (<i>Triticum aestivum</i> L.)	162
Kandera J.: Einfluß der Witterungsbedingungen auf den Eiweißstoffgehalt und Anteil der Größenfraktionen des Sommergerstenkorns	170
Pavel J., Žáková J.: Wirkung agroökologischer Faktoren auf einige Eigenschaften der Eiweißstoffe des Sommergerstenkorns	180
Bečka J., Míča B., Vokál B.: Veränderungen des Gehaltes an Nitratstickstoff in rohen und gekochten Kartoffelknollen	188
Simek J.: Einfluß der Ionisationsstrahlung ^{60}Co auf die Kartoffelqualität vom Standpunkt ihrer Verarbeitung für veredelte Produkte	196
Pospíšilová J., Janýška A.: Qualität der Zwiebeln aus den am Ende der Vegetation mit Ethrel behandelten Steckzwiebeln	203
Valšíková M., Ivanič J.: Einfluß des Stallungs auf einige Merkmale des Gemüsepaprikas	210
Lachman J., Řeháková V., Pivec V., Hubáček J.: Polyphenolstoffe in Samen einiger Bohnensorten (<i>Vicia faba</i> L.)	(E) 220
Macháček V., Malát M.: Spektrophotometrische Extraktionsbestimmung des Phosphors im Pflanzenmaterial	224

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