



ROSTLINNÁ VÝROBA

Kvalita zemědělských výrobků

5

ROČNÍK 21 (XLVIII)

PRAHA

KVĚTEN 1975

CENA 18 Kčs

ROYAL 21(5)

459 — 570 (1975)

CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Cervenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent CSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1975

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

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издаёт Институт научно-технической информации. 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. 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 Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. 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 Informations Scientifiques et Techniques. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.



Foto Mirko Novák

K osmdesátinám inženýra Jana Horela

(11. 7. 1975)

Člověk jen těžko uvěří, že zase již uběhlo plných pět let, co jsme věnovali monotematické číslo o jakosti rostlinných produktů (RV 10/1970) jednomu z nejvýznamnějších zakladatelů systematického výzkumu na tomto úseku v našem státě — Ing. Janu Horelovi k jeho tehdejšímu životnímu jubileu, pětasedmdesátým narozeninám.

Je to však skutečnost a skutečnost o to radostnější, že oslavenec se těší dobrému zdraví a výborné duševní svěžesti.

O jeho celoživotní práci a zásluhách jsme si porozprávěli v již vzpomínaném roce 1970 a „chvalozpěv“ nebudiz opakován, vždyť Ing. Horel sám se vždy přimlouval za stručnost a civilnost projevu. Konstatujme jen strohá fakta z této jeho uplynulé „pětiletky“:

- zůstal aktivním přispívatelem do odborného i denního tisku. Jeho články vyšly např. v *Zahrádkáři*, ve *Výživě lidu*, *Zemědělských listech*, *Mladé frontě* atd.,
- přednáší pro Svaz zahrádkářů,

- sestavil 35ti stránkovou podrobnou studii o úloze českých chemiků v zemědělském školství a výzkumnictví. O tento historický přehled od počátku druhé polovice minulého století až po současnost projevila zájem Komise pro historii chemie Československé společnosti chemické a bude uveřejněn v Chemických listech,
- je jedním z nejaktivnějších členů autorského kolektivu připravované knižní publikace „Kvalita rostlinných produktů“, která je tč. v tisku SZN,
- připravil k novému vydání zcela přepracovaný rukopis své někdejší úspěšné a dodnes u nás svého druhu jediné příručky „Chemicko-technologické rozborů zemědělských plodin“, které za rok už bude 20 let,
- sleduje stále s neutuchajícím zájmem veškeré dění v našich ruzyňských ústavech a vůbec vše nové v zemědělském a potravinářském výzkumu,
- je stálým návštěvníkem pražských knihoven a horlivým čtenářem vědecké literatury i beletrie, zejména s historickou tematikou,
- kromě odborných zájmů si udržuje velmi široký a kritický pohled na kulturní život kolem sebe, miluje výtvarné umění, zejména obrazy a literaturu o malířství a stále sám dobře vládne fotografickou kamerou.

Kéž my, jeho následovníci, nejméně o celou generaci mladší, máme pro svůj životní podzim stejnou perspektivu!

A tak Ing. Janu Horelovi přejeme, aby dále spokojeně žil po boku své vzácné manželky paní Růženky a těšil se s námi na excelentní monotematické číslo o jakosti rostlinných produktů, které mu připravíme k pětadesátce!

Doc. Ing. Jaroslav Prugar, CSc.

FRAKČNÍ SLOŽENÍ BÍLKOVIN ZRNA PŠENICE PŘI VYSOKÝCH DÁVKÁCH DUSÍKATÝCH HNOJIV

V. HÝŽA

HÝŽA V. (Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *Fractional Composition of Wheat Grain Proteins at High Rates of Nitrogenous Fertilizers*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 461-467, 1975.

Five winter wheat varieties were studied for the effect of supplementary fertilization with 115 kg N (p. n.) per ha on the proportions and homogeneity of protein fractions. The fractions were gradually extracted with water, water solutions of potassium chloride, ethanol, and potassium hydroxide. N-fertilization decreased the proportions of the first two fractions, other fractions increased. Water solutions of sodium chloride, isopropanol, lactic acid, and potassium hydroxide were then used in succession as extraction agents. N-fertilization increased the proportions of fractions soluble in isopropanol and decreased the proportion of fractions soluble in sodium chloride. Starch gel electrophoresis demonstrated considerable heterogeneity of isolated fractions. Electrophoreograms remained practically unchanged by high N rates.

wheat; nitrogenous fertilization; proteins; fractional composition

V předchozích pracích (H ý ž a, B e z d ě k 1968, H ý ž a, B e z d ě k, N o - v o t n ý 1970) jsme sledovali ovlivnění množství, vlastností a frakčního složení pšeničných bílkovin N-výživou. Frakční složení pšeničných bílkovin bylo charakterizováno zejména na základě jejich rozpustnosti klasickým frakčním Osbornovým postupem v úpravě podle Š a š k a a P r u g a r a (1969), nebo metodou postupné kontinuální extrakce bílkovinných frakcí podle M a e s e (1963). Elektroforetické studie takto získaných frakcí svědčí o jejich značné heterogenitě (Š a š e k, P r u g a r 1970), M a t t e r n a kol. (1968). V předložené práci je sledováno ovlivnění frakčního složení bílkovin extrémními dávkami N při použití různých extrakčních činidel. Metodou elektroforézy na škrobovém gelu je též zjišťována heterogenita jednotlivých frakcí.

MATERIÁL A METODY

Pro hodnocení vlivu vysokých dávek N-hnojiv na frakční složení bílkovin zrna byly použity odrůdy ozimé pšenice 'Mironovská', 'Kavkaz', 'Jubilar', 'Jubilejní' a 'Zora' ze sklizně 1973. Základní hnojení před setím v množství 60 kg/ha č. ž. N ve formě síranu amonného, 60 kg/ha P₂O₅ (29,04 kg/ha P) ve formě superfosfátu a 90 kg/ha K₂O (74,70 kg/ha K) ve formě draselné soli. Přihnojení N bylo provedeno 115 kg/ha N v č. ž. v 11. fázi podle Feekese (metání) formou dusičnanu amonného. Tato vysoká, v praxi nepoužívaná dávka, byla použita za účelem pokud možno maximálního ovlivnění biosyntézy bílkovin v zrně. Množství bílkovin bylo stanoveno Kjeldahlovou metodou (N_{5,7}), lepek byl vypírán na samočinném přístroji.

Základní bílkovinné frakce podle rozpustnosti byly stanoveny metodou Lunda a Sandströma, modifikovanou Š a š k e m a P r u g a r e m (1969), která dobře vyhovuje pro charakterizaci pěti bílkovinných frakcí při použití klasických rozpouštědel. V našem provedení jsme použili poloviční navážky (0,75 g) šrotu s definovanou granulací meliva. Extrakce jednotlivými rozpouštědly (20 min.) probíhala za neustálého pomalého otáčení centrifugačních kyvet v rotačním termostatu při 20 °C, odstředění

směsi bylo provedeno při 10 000 obr./min. po dobu 5 minut. Ostatní podmínky metody, zejména trojnásobná extrakce, byly zachovány.

Rozpustnost pšeničných bílkovin byla dále sledována podle pozmeněné skladby extrakčních činidel a jejich následnosti: Do centrifugační kyvety bylo naváženo 0,75 g šrotu, 0,25 g písku (pro snadnější extrakci) a přidáno 7,5 ml 40% vodného roztoku izopropylalkoholu jako prvního extrakčního činidla. Extrakce probíhala třikrát po 20 minutách v rotačním termostatu při 20 °C po slití vždy čirých supernatantů do Kjeldahlovy baňky. Zbytek byl podroben další trojnásobné extrakci 2% vodným roztokem chloridu sodného, dále trojnásobné extrakci 3,85% vodným roztokem kyseliny mléčné a konečně trojnásobnou extrakci 0,1% vodným roztokem hydroxidu draselného. Odstředění bylo provedeno vždy při 10 000 obr./min. po dobu 5 minut. Uváděná extrakční činidla byla použita ve stejné následnosti Maternem a kol. (1968) u modifikované kontinuální extrakce pšeničných bílkovin ze sloupce písku s příměsí pemzy. Obsah bílkovinných frakcí se stanovil opět podle zjištěného obsahu N Kjeldahlovým postupem.

Elektroforéza probíhala v 11,8% škrobovém gelu. Gel byl zhotoven ze škrobu připraveného ve Škrobárnách Brno a ověřeného v Transfuzní stanici v Karlových Varech. V podstatě bylo pracováno podle Šaška a Prugara (1970) a Haráska (1974). Byl použit stejnosměrný rozvod Tesla BM 208, celková doba elektroforézy 5 hod. při 29 V/cm a 5,7 mA/cm². Gelové lůžko z plexiskla bylo chlazeno zespodu a shora protékající vodou (cca 12 °C). K přípravě gelu byl použit 0,015 M Al-laktátový pufr pH 3,1 s 2 M močovinou. Na startovní proužky filtračního papíru 10 × 6 mm bylo nanášeno cca 0,08 ml 5% roztoků bílkovin, získaných jednotlivými extrakčními činidly. Přibližně pětiprocentní roztoky byly získány úpravou extraktů podle stanoveného obsahu bílkovin (zahuštění v dialyzačních trubicích, ředění pufrem). K zabarvení gelů byl použit vodný roztok nigrozinu, metylalkoholu a kyseliny octové v poměru: 15 mg nigrozinu ve 100 ml vody, 100 ml metylalkoholu a 30 ml kyseliny octové. Po cca 16 hodinách (do druhého dne) bylo pozadí odbarvováno 80% etylalkoholem (denat.). Elektroforeogramy byly hodnoceny vizuálně a znázorněny formou skicových schémat:

- a) velmi intenzívně zbarvené zóny jsou vykryty plně,
- b) intenzívně zbarvené — hustým šrafováním,
- c) středně zbarvené — řídkým šrafováním,
- d) slabě zbarvené zóny jsou nevykryté,
- e) stopy barviva jsou znázorněny čárkovaně.

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

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ovlivnění podílu bílkovinných frakcí získanými klasickými rozpouštědly v provedení podle Šaška a Prugara je patrné v tabulce I. Přihnojení 115 kg N v č. ž./ha se projevilo významně na biosyntéze N-látek v zrně, přírůstky technologicky významného lepku byly ještě významnější. Jde tedy o dobře diferencovaný modelový materiál ke studiu bílkovinných frakcí. Podle výsledků jednotlivých bílkovinných frakcí byly po přihnojení zaznamenány vesměs přírůstky, ale nerovnoměrné. Bez výjimky se zvyšovaly podíly tzv. zásobních, technologicky významných bílkovin, rozpustných v 70% etanolu a 0,2% KOH. Zvláště typické je zvýšení u frakce, označené jako prolamin. Odrůdovou diferenciaci, která se projevuje jak v různém podílu těchto frakcí u nepřihnojených vzorků, tak v jejich odlišném ovlivnění přihnojením dusíkem, nelze komentovat vzhledem k jednoročním výsledkům z jednoho stanoviště.

Podíly frakcí rozpustných ve vodě a v 5% roztoku KCl, označované jako albuminy a globuliny, jsou značně vysoké. Za podmínek metody, při trojnásobné následné extrakci bylo v pořadí prvním a druhým rozpouštědlem vyextrahováno poměrně značné množství těchto frakcí. Ovlivnění jejich podílu

I. Podíly bílkovinných frakcí, množství N látek a ledku po přihnojení N. — Proportions of protein fractions, quantities of N-compounds and gluten after supplementary N-fertilization

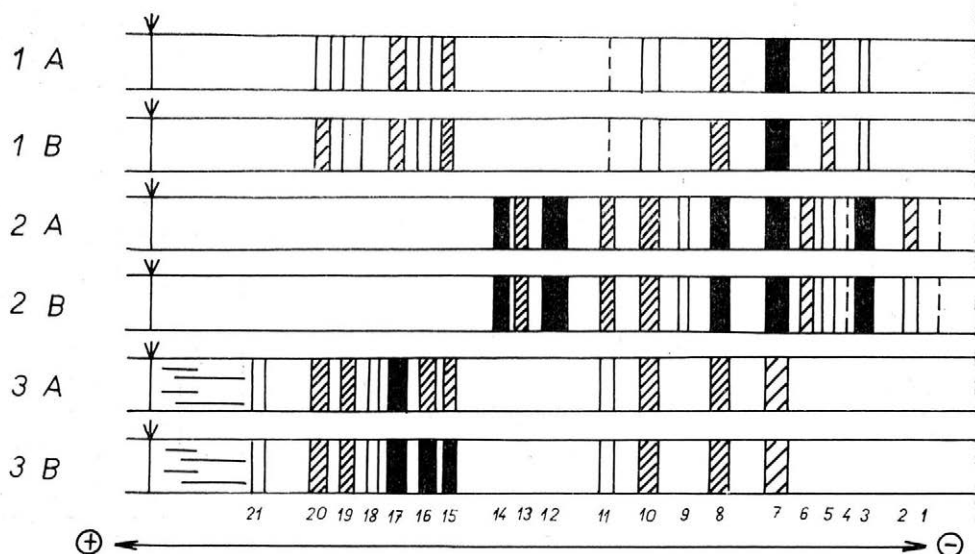
Odrůda	Při- hnojení	Hodnoty N bílkovinných frakcí a jejich podíly z N-látek v zrně										N-látky (N · 5,7) % v zrně	Množství mokrého lepku v zrně v %
		voda		5% chlorid draselný		70% ctanol		0,2% hydroxid draselný		nerozpust- ný zbytek			
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Mironovská	—	0,42	22,5	0,28	14,7	0,50	26,8	0,51	27,3	0,16	8,7	10,67	26,1
Mironovská	N	0,46	18,6	0,33	13,1	0,77	31,0	0,76	30,5	0,17	6,8	14,21	39,8
Kavkaz	—	0,52	24,8	0,30	14,4	0,58	27,4	0,50	23,9	0,20	9,5	11,96	26,1
Kavkaz	N	0,47	19,4	0,34	14,2	0,76	31,5	0,64	26,4	0,21	8,5	13,77	36,4
Jubilar	—	0,42	20,5	0,35	16,9	0,50	24,3	0,54	26,4	0,24	11,9	11,66	21,8
Jubilar	N	0,42	18,2	0,32	13,9	0,63	27,1	0,67	29,0	0,27	11,8	13,16	31,8
Jubilejní	—	0,40	21,5	0,24	12,9	0,50	27,3	0,53	28,6	0,18	9,7	10,47	19,3
Jubilejní	N	0,45	17,7	0,32	12,5	0,75	29,9	0,76	30,2	0,25	9,7	14,38	33,0
Zora	—	0,41	21,9	0,30	15,7	0,40	21,1	0,54	28,8	0,24	12,5	10,73	23,0
Zora	N	0,42	18,3	0,30	12,9	0,63	27,3	0,75	32,4	0,21	9,1	13,11	33,0

z celkových N-látek v zrně přihnojením N bylo bez výjimky negativní, zejména pokud jde o podíl frakce rozpustné ve vodě. Výsledky těchto pokusů jsou v souladu s našimi předchozími pracemi i s výsledky Prugara a Šaška (1970) a Pelikána (1973). Ke stejným závěrům dospěli také u ječmene Žáková a Pavel (1974). Poměr mezi bílkovinami rozpustnými ve vodě a v solích a ostatními bílkovinami se N-hnojením mění ve prospěch ostatních, které bývají charakterizovány jako zásobní. Dosti specifický se zdá být přírůstek bílkovin, rozpustných v alkoholu (prolaminy).

Otázkou zůstává účinnost a specifičnost jednotlivých použitých extrakčních činidel vzhledem k zjištění, že klasické frakcionační postupy, založené na rozdílných rozpustnostních vlastnostech pšeničných bílkovin, neumožňují tyto izolovat v homogenní formě. Šašek a Prugar (1970) dokazovali na základě elektroforetického šetření frakcí, získaných stejnými extrakčními činidly, jejich nespecifičnost a heterogenní charakter. Zvláště nepříznivé pro hodnocení vlivu N-výživy na výši podílu jednotlivých frakcí může mít elektroforetické zjištění předchozích autorů a Doeke (1970), že při opakovaných extrakcích destilovanou vodou dochází postupně k intenzivnějšímu rozpouštění prolamínů (pšeničného gliadinu). Hodnocení přírůstků, případně úbytků bílkovinných frakcí získané těmito extrakčními činidly v uvedené následnosti může být dosti nevýstižné, jak dokazuje též Sozinov a Popereľja (1970).

V našem případě, za popsaných podmínek elektroforézy na škrobovém gelu, byly naneseny na start vzorky třinásobných následných extraktů ve vodě, 5% KCl a 70% etanolu. Komponenty frakce, rozpustné v 0,2% KOH, se nepodařilo identifikovat pro jejich malou schopnost migrace do gelu. Elektroforeogramy na obr. 1 potvrzují značnou heterogenitu získaných frakcí. Na gelech

1A, 1B ve vodě rozpustných bílkovin je možno pozorovat některé, v elektrickém poli se pomalu pohybující bílkovinné komponenty. Naopak gely 3A, 3B (etanol) obsahují opět některé rychleji se pohybující složky. Pouze extrakty 5% KCl (gely 2A, 2B) neobsahují pomalu se pohybující složky.



1. Elektroforetické porovnání bílkovinných frakcí odrůdy 'Zora' po různé N-výživě. Gely č. 1 extrakty destilované vody, gely č. 2 extrakty chloridu draselného, gely č. 3 extrakty etylalkoholu. Gely ad A) bez přihnojení N, gely ad B) po přihnojení N. — Electrophoretic comparison of protein fractions in the variety 'Zora' after different N-nutrition. Gels No. 1 extracts of distilled water, gels No. 2 potassium chloride extracts, gels No. 3 ethyl alcohol extracts. Gels ad A) without supplementary N-fertilization, gels ad B) after supplementary N-fertilization

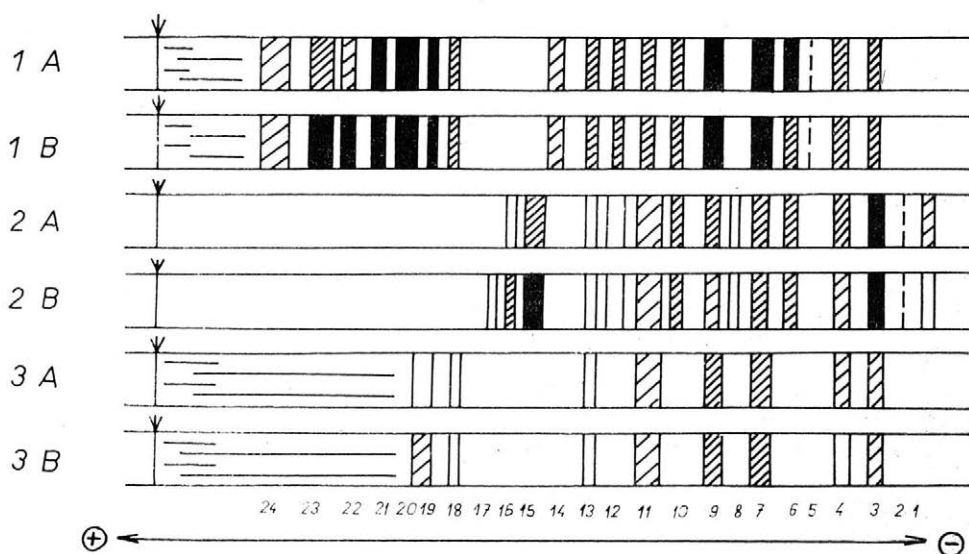
Byly analyzovány bílkovinné extrakty vzorků odrůdy 'Zora', bez přihnojení a s přihnojením N. Tato odrůda vykazovala podle tabulky I poměrně největší ovlivnění podílu sledovaných frakcí N-výživou. Při porovnání jednotlivých gelů (A — nepřihnojeno, B — přihnojeno N) není u sledovaných extraktů patrný markantní rozdíl v intenzitě zabarvení jednotlivých zón a zejména v jejich uspořádání. K podobným závěrům o vlivu N hnojení dospěl Doekes (1970). Klumpar (1974) zjistil jisté difference u přihnojených vzorků ječmene po densitometrickém hodnocení zón.

U stejného materiálu byla prošetřována extrakční činidla a jejich následnost, doporučované Matternem a kol. (1968) pro modifikovanou metodu Maesovu, založenou na principu postupné kontinuální extrakce bílkovin ze sloupce písku. Ovlivnění podílu bílkovinných frakcí, získaných použitými extrakčními činidly, je patrné v tabulce II.

Přihnojení N ovlivnilo výrazně pozitivně podíl, rozpustný v 40% izopropylalkoholu, s výjimkou odrůdy 'Kavkaz'. Tento podíl byl velmi podstatný. Podle Šaška (1966) je pšeničný gliadin maximálně rozpustný v 40% izopropylalkoholu. Chlorid sodný a kyselina mléčná jako v pořadí druhé a třetí extrakční činidlo poskytly poměrně malé podíly frakcí. U solného extraktu byly

II. Podíly bílkovinných frakcí po přihnojení N. — Proportions of protein fractions after supplementary N-fertilization

Odrůda	Při- hnojení	Hodnoty N bílkovinných frakcí a jejich podíly z N-látek v zrně v %									
		40% izopropanol		2% chlorid sodný		3,85% kyselina mléčná		0,1% hydroxid draselný		nerozpuštěný zbytek	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mironovská	—	1,74	39,4	0,17	9,3	0,16	8,5	0,56	29,8	0,27	13,0
Mironovská	N	1,14	45,7	0,18	7,3	0,22	9,0	0,62	24,7	0,33	13,3
Kavkaz	—	1,01	48,2	0,18	8,7	0,16	7,5	0,44	21,1	0,30	14,5
Kavkaz	N	1,18	48,9	0,19	7,7	0,17	6,9	0,53	21,9	0,35	14,6
Jubilar	—	0,79	38,8	0,21	10,3	0,17	8,2	0,51	25,1	0,36	17,6
Jubilar	N	0,99	43,1	0,20	8,7	0,17	7,4	0,51	24,8	0,37	16,1
Jubilejní	—	0,78	42,4	0,16	8,9	0,16	8,6	0,49	26,7	0,25	13,4
Jubilejní	N	1,22	48,4	0,18	7,3	0,20	7,8	0,60	23,7	0,32	12,8
Zora	—	0,73	38,6	0,20	10,4	0,20	10,8	0,44	23,6	0,31	16,6
Zora	N	0,95	41,3	0,21	9,3	0,21	9,3	0,51	24,9	0,35	15,2



2. Elektroforetické porovnání bílkovinných frakcí odrůdy 'Zora' po různé N-výživě. Gely č. 1 extrakty izopropylalkoholu, gely č. 2 extrakty chloridu sodného, gely č. 3 extrakty kyseliny mléčné. Gely ad A) bez přihnojení N, gely ad B) po přihnojení N. — Electrophoretic comparison of protein fractions in the variety 'Zora' after different N-nutrition. Gels No. 1 isopropylalcohol extracts, gels No. 2 sodium chloride extracts, gels No. 3 lactic acid extracts. Gels ad A) without supplementary N-fertilization, gels ad B) after supplementary N-fertilization

zjištěny nižší podíly po přihnojení N. Byly zaznamenány poměrně vysoké podíly nerozpustného zbytku. Frakce extrahované hydroxidem draselným byly přihnojením N ovlivněny nejednoznačně.

Výsledky elektroforézy na škrobovém gelu odrůdy 'Zora' prvních tří bílkovinných extraktů jsou znázorněny na obr. 2.

Z elektroforeogramu je patrné opět malé ovlivnění rozmístění a intenzity zabarvení jednotlivých zón dusíkatou výživou. Po přihnojení N je slabá tendence k sytějšímu zbarvení méně pohyblivých složek, u vzorků bez přihnojení je naopak sytější zbarvení pozorováno u pohyblivějších složek některých gelů.

Gely v izopropylalkoholu rozpustných bílkovin obsahují pomalu se pohybující složky, které se nevyskytují na gelech bílkovin, rozpustných v chloridu sodném. Dá se předpokládat, že v souladu s údaji Matterna a kol. (1968) byla vyextrahována podstatná část prolaminů. Některé rychleji pohyblivé složky jsou však opět společné oběma extrakčním činidlům. Na gelech bílkovin, rozpustných v kyselině mléčné jako třetím extrakčním činidlem, nejsou dobře členěny pomalu se pohybující složky, pravděpodobně glutelinového charakteru. Opět se ale vyskytují některé rychle se pohybující složky. Frakce, rozpustná v 0,2 % KOH, byla neidentifikovatelná.

Z předložených výsledků je patrné minimální ovlivnění elektroforeogramů vysokými dávkami N—hnojiv. Ani při extrémním ovlivnění podílů jednotlivých bílkovinných frakcí, získaných podle rozpustnosti v různých činidlech, nebyly nalezeny v uspořádání jednotlivých zón podstatné rozdíly. Poněkud byla diferencována intenzita zabarvení zón.

Byla zjištěna opět značná heterogenita jednotlivých frakcí jak po použití obvyklých extrakčních činidel v obvyklé následnosti, tak při jisté změně činidel i jejich následnosti. Podíly extraktů 40 % izopropylalkoholu jako prvního extrakčního činidla mohou pravděpodobně lépe charakterizovat změny v zastoupení prolaminů, způsobené N—hnojením. Tyto výsledky bude vhodné dále ověřovat.

Literatura

- DOEKEES, G. J.: Electrophoresis of grain proteins as an aid in wheat breeding. Kongressbericht (Welt-Getreide und Brotkongreß), Dresden 1970, č. 6, s. 153-158.
- HARÁSEK, E.: Katedra anatomie, fyziologie hospodářských zvířat a biochemie AF VŠZ Brno. Soukromé sdělení 1974.
- HÝŽA, V. — BEZDĚK, V.: Ovlivnění množství, vlastností a frakcionace pšeničných bílkovin minerální výživou. Rostlinná výroba, 14, 1968, č. 5, s. 479-488.
- HÝŽA, V. — BEZDĚK, V. — NOVOTNÝ, F.: Ovlivnění vlastností, složení a frakcionace pšeničných bílkovin N výživou. — II. Rostlinná výroba, 16, 1970, č. 10, s. 1133-1140.
- KLUMPAR, J.: Elektroforetická diferenciacie bílkovin zrna ječmene jarního. [Dipl. práce.] Brno 1974. — VŠZ.
- MAES, E.: Mehleisweißlöslichkeit und Backqualität VI. Die progressive Extraktion von Weizenschrot. Getreide und Mehl, 13, 1963, č. 5, s. 54-56.
- MATTERN, P. J. — SALEM, A. — VOLKMER, G. H.: Modification of the Maes Continuous — Extraction Process for Fractionation of Hard Red Winter Wheat Flour Proteins. Cereal Chemistry, 45, 1968, č. 4, s. 319-328.
- PELIKÁN, M.: Ovlivnění technologické jakosti ozimé pšenice děleným N-hnojením. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1973. — VŠZ.
- PRUGAR, J. — ŠASEK, A.: Einfluß der organischen und Mineraldüngung auf die Vertretung der Eiweißfraktionen im Weizenkorn. Getreide und Mehl, 1970, č. 4, s. 27-29.

SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: O frakcionnom sostave belka pšenice juga Ukrainy. In: Naučno-techn. bjuleten Vsesojuznogo selekcionnogenetičeskogo instituta. XII, 1970, s. 41-46.

ŠAŠEK, A.: Studium některých chemických a fyzikálně chemických vlastností pšeničného gliadinu. Rostlinná výroba, 12, 1966, č. 5, s. 491-500.

ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Frakcionace pšeničných bílkovin na základě jejich rozpustnosti II. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně 1969. — ÚVURV.

ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Studium pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně 1969. — ÚGŠ.

ZÁKOVÁ, J. — PAVEL, J.: Vliv agroekologických podmínek na obsah a frakční složení bílkovin zrna ječmene jarního. Příspěvek k 55. výročí založení VŠZ v Brně. 1974.

Došlo dne 28. 11. 1974

HÝŽA V. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Frakční složení bílkovin zrna pšenice při vysokých dávkách dusíkatých hnojiv*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 461-467, 1975.

U pěti odrůd ozimých pšenic bylo zjišťováno ovlivnění podílu a homogenity bílkovinných frakcí přihnojením 115 kg N v č. ž./ha. Frakce byly postupně extrahovány vodou, vodnými roztoky chloridu draselného, etanolu a hydroxidu draselného. N-hnojením se podíly prvních dvou frakcí snižovaly, ostatní se zvyšovaly. Jako extrakční činidla byly dále postupně použity vodné roztoky izopropanolu chloridu sodného, kyseliny mléčné a hydroxidu draselného. N-hnojením se zvyšoval podíl frakcí, rozpustných v izopropanolu a snižoval podíl rozpustný v chloridu sodném. Aplikací elektroforézy na škrobovém gelu byla potvrzena značná heterogenita izolovaných frakcí. Elektroforeogramy nebyly vysokými dávkami N podstatně ovlivněny.

pšenice; dusíkaté hnojení; bílkoviny; frakční složení

ГИЖА В. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Фракционный состав белков зерна пшеницы при высоких дозах азотных удобрений*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 461-467, 1975.

У пяти сортов озимых пшениц устанавливалось влияние дополнительного удобрения 115 кг азота в д.в./га на долю и гомогенность белковых фракций. Фракции постепенно экстрагировались водой, водными растворами хлорида калия, этанола и гидроокиси калия. Азотное удобрение понижало доли первых двух фракций, остальные повышало. В качестве экстрагентов постепенно применялись водные растворы изопропанола хлорида натрия, молочной кислоты и гидроокиси калия. Азотное удобрение повышало долю фракций, растворимых в изопропанолe и понижало долю, растворимую в хлориде калия. Применение электрофореза на крахмальном геле подтвердило значительную гетерогенность изолированных фракций. Электроforeограммы не зависели от высоких доз азота.

пшеница; азотное удобрение; белки; состав фракций

Adresa autora:

Ing. Vojtěch H ý ž a, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

Morozov, A. F. — Pugačev, A. N. D 63.176

Puti sniženija poter' zerna pri uborke urožaja. 2. pererab. i dopoln. izd. Moskva, Kolos 1973. 319 s. 114 obr. 49 tab. (Obilniny — sklizeň — ztráty — ochrana — příručka).

Kužmin, M. V. — Jermakova, I. O. E 32.262/840

Intensifikacija processa separacii pri uborke i posleuoboročnoj obrabotke zernovyh.

Moskva, VNIITEISCH 1974. 64 s. obr. Obzornaja informacija 840. (Obilniny — posklizňová úprava — separace — intensifikace — studijní zpráva — SSSR).

Moskalenko, A. I. E 37.105

Novoje v avtomatizacii zernopererabotyvujuščich predpriyatij.

Moskva, Kolos 1974. 181 s. obr. tab. (Žrniny — posklizňová úprava — automatizace — příručky / Žrniny — zpracování — automatizace — příručka).

Foster, G. H. — Holman, L. E. C 6.636/968

Grain breakage caused by commercial handling methods.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1973. IV-23 s. 11 obr. 19 tab. Marketing research report No 968. (Žrno — posklizňová úprava — poškození — vztahy — výzkum — USA).

Kropp, L. I. D 63.516

Obrabotka i chranenije semennogo zerna.

Moskva, Kolos 1974. 175 s. 39 obr. 74 tab. (Osivo — posklizňová úprava — mechanizace / Osivo — skladování — mechanizace — příručka).

OVlivNĚNÍ TECHNOLOGICKÉ JAKOSTI OZIMÉ PŠENICE STUPŇOVANÝMI A DĚLENÝMI DÁVKAMI DUSÍKU

M. PELIKÁN, F. DUDÁŠ

PELIKÁN M., DUDÁŠ F. (University of Agriculture, Brno). *Influencing the Technological Quality of Winter Wheat with Graded and Divided Applications of Nitrogen*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 469-477, 1975.

A two-year field trial was performed in the beet-growing region of southern Moravia to study the effect of nitrogen fertilization (0—120 kg N per ha) on the baking and technological quality of winter wheat varieties 'Mironovskaya 808' and 'Zora'. Graded, and particularly divided, nitrogen fertilization with late application of a dose of the fertilizer at the stage of earing increased the content of protein and gluten, and raised the sedimentation and farinographic value of the two varieties. The best results within the trial were obtained from the application of 120 kg N/ha divided into the spring dose (70 kg) and earing-time dose (50 kg N per ha). The variety 'Zora' responded to the application of nitrogen fertilizers by a higher increment of proteins and gluten, as compared with 'Mironovskaya 808'; however, according to the farinographic value, the increase of baking quality in 'Zora' was smaller than in 'Mironovskaya 808'.

winter wheat; nitrogen fertilization; divided nitrogen fertilization; baking quality

Dusík je právem považován za hlavní živinu při pěstování pšenice, neboť pronikavě ovlivňuje nejen její vývoj, růst a podílí se rozhodující mírou na výnosu zrna, ale je ve velmi úzkém vztahu i k jakosti pšenice. Hnojení dusíkem vede k nárůstu obsahu bílkovin v zrně pšenice, což má velký význam jak pro kvalitu finálního potravinářského výrobku, tak i pro její nutriční hodnotu, důležitou pro lidskou výživu a krmení hospodářských zvířat.

U většiny středoevropských odrůd pšenice je obsah bílkovin a lepku v zrně pšenice bez aplikace dusíkatých hnojiv velmi nízký, který neodpovídá požadavkům zpracovatelského průmyslu i nutričním hlediskům, a proto hnojení dusíkem třeba považovat za základ agrotechniky pěstování pšenice.

Jak ukázala řada prací, je pro dusíkatou výživu velmi důležitý způsob aplikace hnojiva (jednorázově či ve více dávkách), doba aplikace (před setím, na počátku vývoje, v pozdních vývojových fázích), uplatňuje se i forma dusíku v použitém hnojivu i její přístupnost pro rostlinu, což v interakci s ostatními pěstebními faktory jako je odrůda, půdní a klimatické poměry, předplodina, použitá agrotechnika apod., ukazuje na značnou rozsáhlou problematiku dusíkaté výživy a tedy i jakosti pšenice.

Jednorázové dusíkaté hnojení zpravidla na jaře, ale i na podzim, při nižší nebo střední úrovni N—hnojení nevede k zvýšení jakosti zrna, ale má význam jen pro výnos, dusík je využit především na tvorbu výnosu, jak uvádějí např. Boguslawski (1965), Braun (1970), Pontailier (1972) aj. Pro dosažení vysoké jakosti pšenice je nutná vyšší dávka dusíku než k dosažení vysokého výnosu. Podle Buchnera (1969) obsah lepku stoupá teprve při dávce nad 60 kg N/ha. Použití morforegulátorů a zejména v poslední době

zaváděné krátkostébelné odrůdy pšenice umožňují však použití vyšších dávek dusíku a stavějí jednorázovou aplikaci dusíku, výhodnou především z pracovního i ekonomického hlediska, do příznivějšího světla, a to i vzhledem k jakosti.

Velká řada autorů, jako Linser (1960), Weipert (1964), Saalbach (1969) aj. přesvědčivě prokázala pozitivní význam dělených dávek dusíku pro zvýšení jakosti zrna, hlavně zvýšení obsahu bílkovin a lepku, zejména při aplikaci dusíku v pozdních vývojových stádiích (metání až počátek tvorby zrna). Dusík přijatý rostlinou v tomto období přechází hlavně do zásobních bílkovin lepku, jak ukázaly pokusy s N¹⁵, např. Mosolova (1970).

Zvýšený obsah bílkovin v pšenici, docílený vysokým N—hnojením, nekryje se však vždy se zlepšením pekařskotechnologické jakosti. Ukazuje se, že s růstem kvantity lepkových bílkovin v pšenici vlivem stupňovaných i dělených dávek dusíku dochází někdy ke změně jejich fyzikálně koloidních vlastností, přičemž významnou úlohu hraje genetický základ, tedy charakter odrůdy. V tomto směru je třeba považovat za velmi důležité zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí, především prolaminů a glutelinů, a reakci odrůd s různým jejich podílem na dusíkatou výživu. Dosavadní poznatky naznačují (Hýža 1969, Šašek a Prugar 1969, Pelikán 1972), že odrůdy s vyšším zastoupením prolaminové frakce reagují na dusíkaté hnojení vzhledem k jakosti zrna méně příznivě než odrůdy s vyšším podílem glutelinů. Zastoupení jednotlivých bílkovinných frakcí, případně jejich aminokyselinové složení má rovněž velký význam pro nutriční hodnotu pšenice.

Při sledování vlivu intenzivního dusíkatého hnojení, zejména na pekařskotechnologickou jakost pšenice je proto nezbytné vedle obsahu bílkovin a lepku sledovat i další jakostní kritéria, jako jsou vlastnosti lepku, sedimentační hodnota, reologické vlastnosti těsta, příp. i pekařský pokus. Reakce na dusíkaté hnojení jeví se u jednotlivých odrůd rozdílná. Dělené dusíkaté hnojení zejména s dostatečnou dávkou v pozdním vývojovém stadiu se vedle nárůstu bílkovin projevilo příznivě u kvalitnějších odrůd zlepšením fyzikálních vlastností těsta i pekařského pokusu (Braun 1970, Grigorjan 1972, Kürten 1973), naproti tomu u odrůd pekařsky podprůměrných zlepšení nenastalo (Jahn — Deesbach 1970, Köster a Seifert 1970), nebo došlo k zhoršení jakosti (Hýža a Smoček 1972).

Jak uvádí Hýža (1974), lze pozdním dusíkatým hnojením v našich podmínkách u kvalitních odrůd ozimé pšenice typu 'Mironovská 808' do značné míry eliminovat vliv ročníku na kvalitu zrna, což možno považovat za konkrétní přínos pro agrotechniku pšenic s vysokou a standardní jakostí, která je rozpracována ve státech, kde je pšenice podle jakosti při nákupu proplácena. Lze očekávat, že i u nás se bude další vývoj ubírat tímto směrem, čemuž nasvědčuje skutečnost, že nákupní organizace má v programu pro šestou pětiletku propracování systému pro zvýhodnění těch zemědělských závodů, které budou dodávat kvalitní pšenici, zejména v souvislosti s prováděním pozdního dusíkatého hnojení (Příbáň 1974).

MATERIÁL A METODY

Metodou polního pokusu byl v letech 1972 a 1973 sledován vliv stupňovaného a děleného dusíkatého hnojení na technologickou jakost ozimé pšenice odrůd 'Mironovská 808' a 'Zora'. Pokus byl založen v řepařské oblasti na pozemcích Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna. Podle průměrných srážek lze oblast označit jako semihumidní, přičemž chod srážek je typický pro kontinentální

klíma mírného pásma s maximem v červenci a minimem v únoru. Průměrné roční množství srážek činí 536 mm, průměrná teplota vzduchu 8,8 °C. Oba sledované roky byly v jarních měsících (březen a duben) na srážky chudé a poměrně chladné.

U obou odrůd pšenice bylo sledováno 8 variant hnojení podle následujícího schématu:

Varianta	Minerální hnojení	Technika hnojení
1	nehnojeno	—
2	N ₈₀ P ₄₀ K ₈₃	podzim (před setím)
3	N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₃	podzim (před setím)
4	N ₈₀ P ₄₀ K ₈₃	30 N podzim, 20 N jaro, 30 N metání
5	N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₃	50 N podzim, 20 N jaro, 50 N metání
6	N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₃	70 N jaro, 50 N metání
7	N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₃	100 N podzim, 20 N + CCC jaro (postřik)
8	jako var. 2	dohnojeno podle rozboru rostlin na jaře

Z hnojiv byl použit superfosfát a 60% draselná sůl, které byly zapraveny před setím, dusík byl aplikován v ledku amonném s vápencem podle metodiky. Dohnojení podle rozboru rostlin u var. 8 činilo v r. 1972 60 kg N/ha, v r. 1973 20 kg N/ha v močovině. Předplodinou v r. 1972 byl jarní ječmen, v r. 1973 kukuřice na siláž.

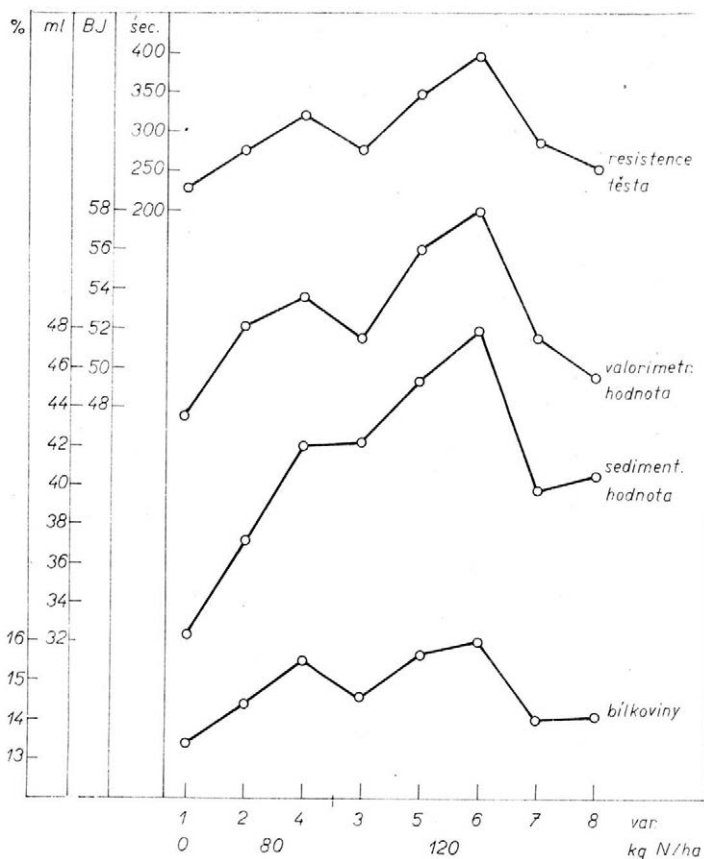
Laboratorní rozbor vzorků pšenice jednotlivých variant byl prováděn u zrna, kde byla stanovena objemová hmotnost, hmotnost 1000 zrn, vyrovnanost a sklovitost, u celozrnného šrotu pak obsah hrubých bílkovin (Nx5,7), obsah mokrého lepku a bobtnací číslo lepku, dále pak u mouky, získané pomletím pšenice na laboratorním mlýně Quadrumat-Senior, kde byla stanovena sedimentační hodnota a provedeno hodnocení mouky na farinografu.

VÝSLEDKY

Vliv jednotlivých variant hnojení na sledované jakostní ukazatele byl podle laboratorního rozboru v obou letech (1972, 1973) obdobný. Ovlivnění zejména hlavních jakostních ukazatelů — obsah bílkovin, lepku, sedimentační a farinografická hodnota — vlivem stupňovaného a děleného dusíkatého hnojení vykazovalo shodnou tendenci i u obou odrůd při zachování určité odrůdové specifi-city. Výsledky jsou znázorněny na obr. 1—8.

Ovlivnění mechanických znaků vyjma sklovitosti bylo málo výrazné a v rámci roků i odrůd variabilní. Přesto byla pozorovatelná vysoká hmotnost 1000 zrn u nehnojené var. 1. a naopak nízké hodnoty u var. 7 a 8, a to u obou odrůd v obou letech. U odrůdy 'Zora' projevil se poněkud příznivěji v objemové hmotnosti varianty s děleným dusíkatým hnojením (var. 4, 5, 6), u odrůdy 'Mironovská' nebyl podobný vztah patrný. Zcela zřetelná byla u obou odrůd pozitivní reakce sklovitosti na zvyšované dusíkaté hnojení, přičemž dělené hnojení (var. 4, 5, 6) vedlo k vyšší sklovitosti nežli hnojení jednorázové, a to souhlasně u obou odrůd.

Pekařskotechnologické ukazatele pšenice ovlivnilo rozdílné dusíkaté hnojení zcela výrazně. Stupňované hnojení vedlo ke zvýšení obsahu bílkovin, mokrého

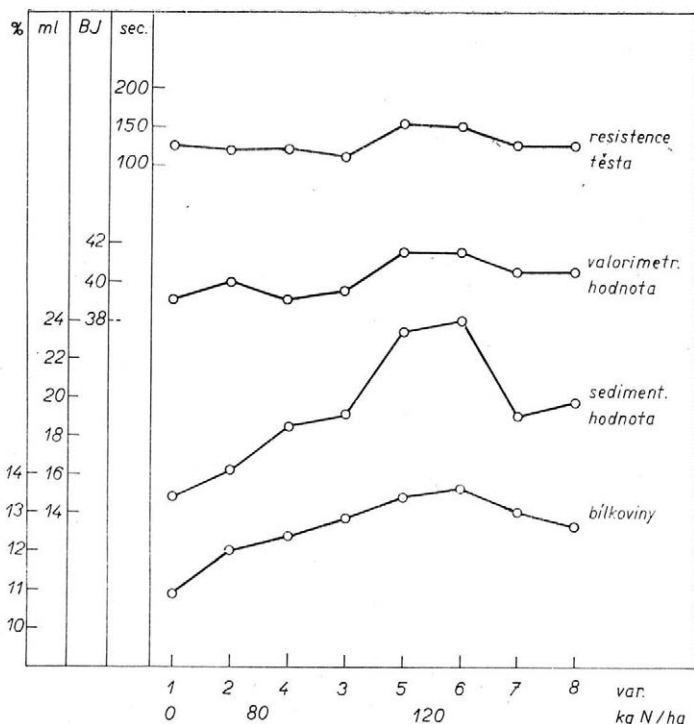


1. Vliv variant N-hnojení na vybrané znaky pekařské jakosti, odrůda 'Mironovská 808', průměr let 1972—1973. — The effect of N-fertilization variants on the selected characters of baking quality, variety 'Mironovskaya 808', average for the years 1972—1973

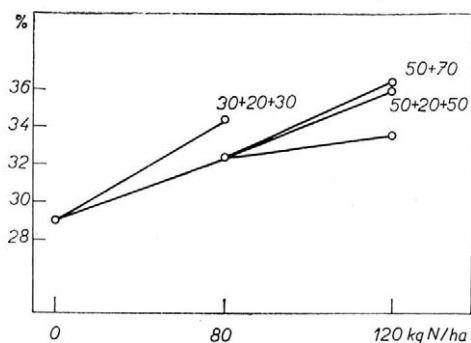
lepku, sedimentační i farinografické hodnoty, přičemž vyšších hodnot bylo dosaženo u variant s děleným dusíkatým hnojením s pozdní dávkou v metání (var. 4, 5, 6) oproti jednorázovému hnojení (var. 2, 3), nebo variantám s aplikací dusíku na podzim a na jaře (var. 7, 8), což je patrné na obr. 1 (odrůda 'Mironovská 808') a obr. 2 (odrůda 'Zora').

Nejvyšší jakosti shodně podle všech sledovaných znaků bylo u obou odrůd dosaženo u var. 6, jí poměrně blízká zejména u odrůdy 'Zora' (obr. 2) byla var. 5 — tedy v obou případech dávkou 120 kg N/ha, aplikovanou na 2x nebo na 3x, vždy s pozdní dávkou 50 kg N/ha v metání. Pozitivní ovlivnění jakosti vlivem děleného dusíkatého hnojení s pozdní dávkou v metání je patrné především u odrůdy 'Mironovská 808' (obr. 1), kde dělenou dávkou dusíku v úhrnu 80 kg N/ha (var. 4) bylo dosaženo vyšší jakosti nežli dávkou 120 kg N/ha, podanou jednorázově (var. 3). Poněkud jiný průběh křivek u odrůdy 'Zora' (obr. 2) ukazuje na odrůdovou specifitu při reakci na dusíkaté hnojení.

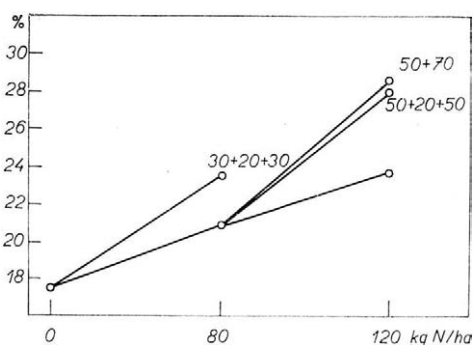
Ovlivnění obsahu bílkovin, mokrého lepku a sedimentační hodnoty stupňovaným a děleným dusíkatým hnojením znázorňují obr. 3—8.



2. Vliv variant N-hnojení na vybrané znaky pekařské jakosti, odrůda 'Zora', průměr let 1972—1973. — The effect of N-fertilization variants on the selected characters of baking quality, variety 'Zora', average for the years 1972—1973

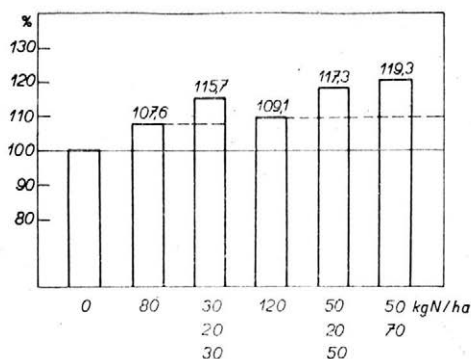


3. Ovlivnění obsahu lepku stupňovaným a děleným N-hnojením, odrůda 'Mironovská 808'. — Influencing the content of gluten by gradated and divided N-fertilization, variety 'Mironovskaya 808'

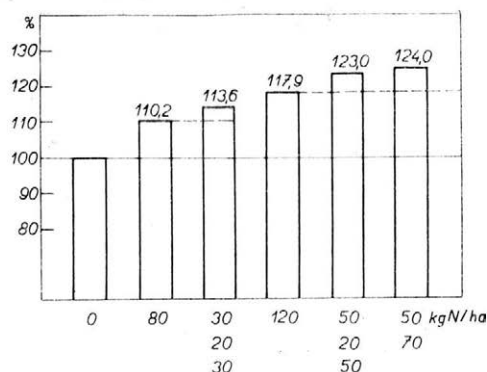


4. Ovlivnění obsahu lepku stupňovaným a děleným N-hnojením, odrůda 'Zora'. — Influencing the content of gluten by gradated and divided N-fertilization, variety 'Zora'

Jak je patrné z obr. 3 a 4, dávkou 80 kg N/ha aplikovanou na 3x (var. 4) bylo dosaženo u odrůdy 'Zora' stejného zvýšení lepku jako dávkou 120 kg N/ha podanou jednorázově, u odrůdy 'Mironovská 808' dokonce o 1 % vyšší. Při vyhodnocení efektu dusíkatého hnojení vzhledem k jakosti, vyjádřeno relativně k nehnojené kontrole, představuje u odrůdy 'Mironovská 808' zvýšení obsahu



5. Ovlivnění obsahu bílkovin v zrně děleným N-hnojením, odrůda 'Mironovská 808', relativní hodnoty. — Influencing the content of proteins in grain by divided N-fertilization, variety 'Mironovskaya 808', relative values

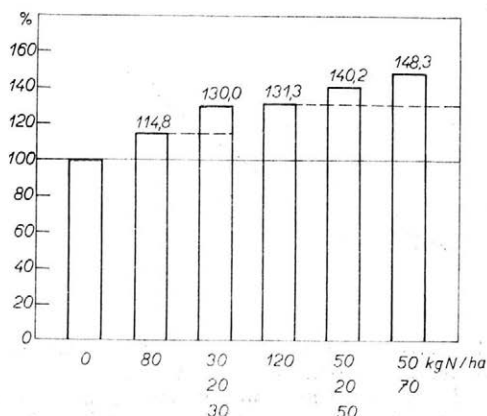


6. Ovlivnění obsahu bílkovin v zrně děleným N-hnojením, odrůda 'Zora', relativní hodnoty. — Influencing the content of proteins in grain by divided N-fertilization, variety 'Zora', relative values

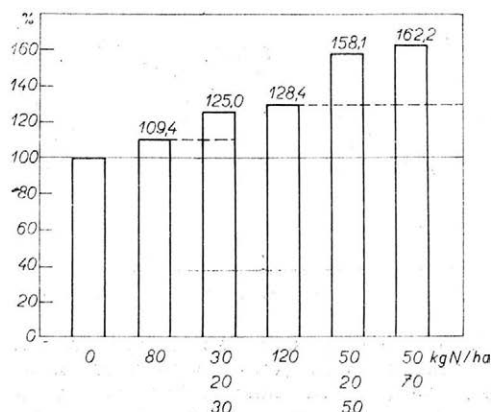
bílkovin u var. 6 — 19 %, u lepku 25 %, u odrůdy 'Zora' 24 % u bílkovin a přes 60 % u lepku (obr. 5, 6). Nízká hladina bílkovin (méně než 11 %) u této odrůdy zřejmě podnítila její citlivou reakci na dusíkaté hnojení.

Příznivý vliv variant s dělenými dávkami dusíku oproti jednorázovým dávkám je patrný zejména na sedimentační hodnotě obou odrůd (obr. 7, 8). Při úrovni hnojení 80 kg N/ha varianta s dělenými dávkami dosáhla zvýšení sedimentační hodnoty o 15,2 % ('Mironovská 808') a 15,6 % ('Zora') oproti jednorázové aplikaci, při úrovni 120 kg N/ha činilo zvýšení 17 % ('Mironovská 808') a 33,8 % ('Zora').

Zlepšení pekařské jakosti je zřejmé také na farinografické hodnotě. Nejvyšší rezistence těsta a valorimetrické hodnoty dosáhla var. 6 (120 kg N/ha ve 2 dávkách — jaro, metání), což je zřetelné zejména u odrůdy 'Mironovská 808'



7. Ovlivnění sedimentační hodnoty děleným N-hnojením, odrůda 'Mironovská 808', relativní hodnoty. — Influencing a sedimentation value by divided N-fertilization, variety 'Mironovskaya 808', relative values



8. Ovlivnění sedimentační hodnoty děleným N-hnojením, odrůda 'Zora', relativní hodnoty. — Influencing a sedimentation value by divided N-fertilization, variety 'Zora', relative values

(obr. 1), tedy odrůdy pekařsky poněkud kvalitnější nežli u odrůdy 'Zora', kde valorimetrická hodnota var. 6 i 5 je stejná a neodlišuje se tak zřetelně od ostatních variant, jako u odrůdy 'Mironovská 808'.

DISKUSE

Zvýšené dusíkaté hnojení se projevilo nárůstem obsahu bílkovin a lepku, přičemž výsledný efekt byl výrazně vyšší u děleného dusíkatého hnojení s pozdní dávkou v metání. Potvrdilo se tak, že pozdně dodaný dusík, který již není využit k růstu, hromadí se v zásobních bílkovinách zrna, což prokázala řada autorů, např. Weipert (1964), Saalbach (1969), Braun (1970) aj.

Zvýšení pekařské jakosti není však přímo úměrné zvýšení obsahu bílkovin a lepku a reakce jednotlivých odrůd na vysoké dávky dusíku jsou v tomto směru specifické. V našem pokusu odrůda 'Zora' s nižším obsahem bílkovin reagovala citlivěji, to znamená vyšším přírůstkem bílkovin a lepku na stupňované a dělené dusíkaté hnojení oproti odrůdě 'Mironovská 808', avšak podle farinografické hodnoty bylo zvýšení její pekařské jakosti poměrně malé, a to hlavně jen u děleného hnojení s pozdní dávkou při úrovni 120 kg N/ha. Toto naše zjištění je v souladu s poznatky např. Hýž (1969), Grigorjana (1972) a Jahn — Deesbacha (1970) o rozdílné odrůdové reakci při stupňovaném dusíkatém hnojení.

Zajímavé je zjištění, a to shodně u obou odrůd, že při jednorázové aplikaci dusíku dávka 120 kg N/ha jakost pšenice oproti dávce 80 kg N/ha nezlepšila, naopak podle valorimetrické hodnoty je patrný slabý pokles, což je v souladu s názory některých autorů např. Bodo (1961) o negativním ovlivnění jakosti pšenice dusíkatým hnojením. Naproti tomu u děleného dusíkatého hnojení s pozdní dávkou v metání, dávkou 120 kg N/ha bylo docíleno vždy vyšší jakosti nežli dávkou 80 kg N/ha, a to zcela výrazně u odrůdy 'Mironovská 808'. V tomto směru jsou naše výsledky totožné se zjištěním např. Saalbacha (1969) a Kürtena (1973), kteří prokázali přesvědčivě pozitivní význam děleného dusíkatého hnojení pro pekařskou jakost pšenice.

Dosažené výsledky ukazují, že i při hnojení na jakost, kde se prokazatelně příznivě projevují dávky dusíku aplikované v pozdních vývojových fázích pšenice, je velmi důležitá volba vhodné odrůdy, která je schopná vhodně podanými dávkami vysokou jakost zaručit. Nebezpečí zhoršení fyzikálních vlastností lepku a tedy i těsta při vysokých dávkách dusíku je v závislosti na charakteru odrůdy spíše možné při jednorázové aplikaci nežli při dělených dávkách s pozdní dávkou v metání, či ještě později.

Literatura

- BODO, G.: Über die Veränderungen der Weizenkornproteide durch Stickstoffdüngung. Getreide u. Mehl, 1961, č. 7, s. 75-80.
BOGUSLAWSKI, E.: Düngung, Ertrag und Qualität bei Weizen. Getreide u. Mehl, 1965, č. 2, s. 13-20.
BRAUN, H.: Die Erzeugung proteinreicher Aufmischweizen mit Hilfe ausgewählten Sorten und spezifischer Ernährungsbedingungen. Z. Acker- u. Pfl.-bau, 132, 1970, č. 2, s. 132-150.

- BUCHNER, A.: Der Einfluß neuzeitlicher Düngungs- und Pflanzenschutzmassnahmen auf die Qualität des Getreide. *Getreide u. Mehl*, 19, 1969, č. 9, s. 68-69.
- GRIGORJAN, Z. G.: Izmenenije kačestva zerna ozimoy pšenicy pod vlijanijem udobrenija. *Biol. Ž. Armen.*, T. 25, 1972, č. 3, s. 79-84.
- HÝŽA, V.: Průzkum vlivu N-výživy a morforegulatorů na technologické vlastnosti pšenice. [Záv. zpráva.] Kroměříž 1969, VÚO.
- HÝŽA, V.: Sborník referátů — Současný stav a perspektiva jakosti obilovin v ČSSR. Kroměříž 1974, s. 57-68.
- HÝŽA, V. — SMOČEK, J.: Ovlivnění kvality zrna ozimé pšenice v F₃ generaci pozdním přihnojením dusíkem. *Rostlinná výroba*, 18, 1972, č. 10, s. 1041-1050.
- 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, č. 2, s. 151-162.
- KÖSTER, D. — SEIFFERT, M.: Der Einfluß der Stickstoffspätdüngung auf Ertrag und Qualität verschiedener Winter- und Sommerweizensorten. *Thaer-Archiv*, 1970, č. 14, s. 4.
- KÜRTE, P. W.: Wirkung gesteigerter N-Gaben zum Ährenschieben auf den Korn-ertrag und den Proteingehalt bei den drei Wintergetreidearten. *Getreide, Mehl u. Brot*, 1973, č. 5, s. 176-183.
- LINSER, H.: Einige Arbeiten auf dem Gebiete der Beeinflussung der Weizenqualität durch Düngung. *Getreide u. Mehl*, 10, 1960, č. 9, s. 97-102.
- MOSOLOVA, L. V.: Vlijaniye urovnya azotnogo pitaniya na formirovaniye urožaja zerna ozimoy pšenicy i jego kačestva. *Agrochimija*, 1970, č. 4, s. 18-23.
- PELIKÁN, M.: Ovlivnění technologické jakosti ozimé pšenice děleným N-hnojením. [Kand. disert. práce.] Brno 1972, VŠZ, 156 s.
- PONTAILLER, S.: Fumure minérale et qualité du blé d'hiver. *Agriculture*, 35, 1972, č. 357, s. 219-221.
- PŘIBÁŇ, M.: Sborník referátů — Současný stav a perspektiva jakosti obilovin v ČSSR. Kroměříž 1974, s. 78-87.
- SAALBACH, E.: Über die optimale Stickstoffdüngung von Brotgetreide. *Getreide u. Mehl*, 19, 1969, č. 10, s. 77-79.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Frakcionace pšeničných bílkovin na základě rozdílné rozpustnosti. [Záv. zpráva.] Praha - Ruzyně 1969, ÚVÚV.
- WEIPERT, D.: Einfluß der Stickstoffdüngung auf Entwicklung, Ertragsbildung und Backeigenschaften einiger Winter- und Sommerweizensorten. [Doktor. disert. práce.] Giesen 1964, 199 s.

Došlo dne 28. 12. 1974

PELIKÁN M., DUDÁŠ F. (Vysoká škola zemědělská, Brno). *Ovlivnění technologické jakosti ozimé pšenice stupňovanými a dělenými dávkami dusíku*. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (5) : 469-477, 1975.

Ve dvouletém polním pokusu v řepařské oblasti jižní Moravy byl sledován vliv dusíkatého hnojení (0–120 kg N/ha) na pekařsko-technologickou jakost ozimé pšenice odrůd 'Mironovská 808' a 'Zora'. Stupňované a zejména dělené dusíkaté hnojení s pozdní dávkou v metání se projevilo zvýšením obsahu bílkovin, lepku, vyšší sedimentační a farinografickou hodnotou u obou odrůd. Nejlepších výsledků v rámci pokusu bylo dosaženo dávkou 120 kg N/ha, aplikovanou na jaře (70 kg) a v metání (50 kg N/ha). Odrůda 'Zora' reagovala na dusíkaté hnojení vyšším přírůstkem bílkovin a lepku proti odrůdě 'Mironovská 808', avšak podle farinografické hodnoty bylo zvýšení pekařské jakosti u ní menší nežli u odrůdy 'Mironovská 808'.

ozimá pšenice; hnojení dusíkem; dělené dusíkaté hnojení; reakce odrůd; pekařská jakost

ПЕЛИКАН М., ДУДАШ Ф. (Сельскохозяйственный институт, Брно). Влияние на технологическое качество озимой пшеницы дифференцированных и возрастающих доз азота. *Rostlinná výroba (Praha)* 21 (5) : 469-477, 1975.

Во время двухлетних полевых опытов в свекловичной области южной Моравии изучалось влияние азотного удобрения (0—120 кг азота/га) на хлебопекарно-технологическое качество озимой пшеницы сортов Мироновская 808 и Зора. Возрастающие и, особенно, дифференцированные дозы азотного удобрения с поздней дозой во время колошения проявилось в повышенном содержании белков, клейковины, в высокой седиментации и фаринографическом показателе обоих сортов. Самые лучшие результаты в рамках опыта были достигнуты при дозе 120 кг азота/га, применяемой весной (70 кг) и в период колошения (50 кг азота на га). Сорт Златка реагировал на азотное удобрение высоким приростом белков и клейковины по сравнению с сортом Мироновская 808, однако, согласно фаринографическому показателю, повышение пекарного качества у них было меньшим, чем у сорта Мироновская 808.

озимая пшеница; удобрение азотом; дифференцированное азотное удобрение; реакции сортов хлебопекарное качество

Adresa autora:

Ing. Miloš Pelikán, CSc., doc. ing. František Dudáš, CSc., Vysoká škola zemědělská, 662 65 Brno

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

Kovalev, Ju. P. — Kočetkov, L. I. E 36.571

Elevatory Kanady.

Moskva, Kolos 1973. 94 s. 42 obr. (Obilí — skladování — stavby a zařízení — Kanada — příručka).

Schienbein, A. G. — Vosloh, C. J. C 13.917/513

Cost of storing and handling grain and controlling dust in commercial elevators, 1971-72 — Projections for 1973-1974.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1973. 25 s. 16 tab. ERS-513. (Obilí — skladování a manipulace — náklady).

D 60.275/1974/7

Hantering och lagring av spannmål.

Sundbyberg, Statens lantbruksinformation 1974. 7 s. 4 obr. Statens lantbruksinformation 1974/7. (Obilí — skladování — manipulace / Obilí — skladování — stavby a zařízení).

C 3.939/1250

Cubed hay storage and feeder for cattle.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1973. 2 s. obr. Miscellaneous publication No 1250. (Skladiště sena — stavba a zařízení).

Zihlmann, F. — Schneider, A. C 19.978/78

Untersuchung über arbeits- und belüftungstechnische Fragen des mechanisierten Heuberges.

Tänikon, Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik 1974. 6 s. 5 obr. 1 tab. Blätter für Landtechnik 78. (Skladiště sena — větrání — mechanizace — výzkum — Švýcarsko).

VLIV APLIKACE CHLORCHOLINCHLORIDU NA OBSAH AMINOKYSELIN V ZRNU PŠENICE

O. ŠÍMOVÁ

ŠÍMOVÁ O. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Praha). *The Effect of the Application of Chlorocholinechloride on the Content of Amino Acids in Winter Wheat Grain*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 479-485, 1975.

The content of amino acids in grain was studied in four varieties of winter wheat in field trials, with special respect to the effect of the application of chlorocholinechloride at rates from 0 to 3 kg per ha, with two levels of nitrogen fertilization, and in two vegetation periods. The results were evaluated by analysis of variance with four-fold classification; the purpose of the evaluation was the determination of the significance of the mentioned effect (at $P = 0.05$). Higher application rates of CCC were found to exercise a negative effect on the content of glutamic acid. In the part of the set coming from a vegetation period with higher precipitation rate and with a lower level of nitrogen fertilization, a decrease was observed also in the contents of isoleucine, phenylalanine and arginine.

exogenous growth regulator chlorocholinechloride; amino acids; winter wheat; varieties; N-fertilization; correlations; mathematic analysis

V boji proti poléhání obilovin se v zemědělské praxi v posledních letech používají exogenní regulátory růstu, zvláště chlorcholinchlorid (CCC), který podporuje tvorbu kratších zesílených stébel, omezujících poléhání rostlin, zvětšuje tvorbu kořenového systému, zmenšuje propustnost protoplazmy listových pletiv a zvyšuje tak obsah vázané vody v listech a odolnost rostlin proti suchu (Humphries 1970, Ivanova 1968). Po aplikaci CCC byl pozorován též zvýšený obsah dusíku v zelených rostlinách koncem vegetace (Kühbauch 1970) a o poznání pozdější vyžrávání (Yllö 1969) při neovlivněné osivové hodnotě zrna (Smirnitckaja 1969).

Pokud jde o výnos zrna, jeho absolutní váhu a kvalitu, nejsou sdělení vědeckých pracovníků jednotná, nejspíše proto, že tyto ukazatele jsou silně závislé na vegetačních podmínkách (půdě, klimatu, kultivaci, hnojení i vlastnostech odrůd). Mezi jakostními ukazateli sledovali autoři nejvíce obsah bílkovin v zrna a zjistili po ošetření CCC častěji jejich pokles (Avetisjan a sp. 1972, Primost 1970, Udačin 1967) alespoň u některých odrůd (Smirnitckaja 1969) po případě změny nezjistili (Bachthaler 1970, Page 1973). Řidčeji se vyskytují zprávy o zvýšení bílkovin na vyhnojených pozemcích (Bočkareva — Vertij 1971), nebo pouze o zvýšení obsahu nebilkovinného dusíku (Kriščenko — Dmitruk 1969). Někteří autoři pozorovali negativní vliv na obsah lepku (Avetisjan a sp. 1972), Kriščenko — Dmitruk 1969), ojediněle lze nalézt i sdělení protichůdná (Aechovskij 1972). Udačin (1967) zjistil negativní vliv na výsledek sedimentačního testu podle Zelenyho a pozitivní vliv na výsledek Pelshenkeho kvasné zkoušky. Stanislawski (1969), který sledoval skladbu uhlohydrátů obsažených v zrna po aplikaci CCC a zjistil snížení obsahu škrobu a zvýšení obsahu pentosanů při neovlivněném obsahu celulózy, rovněž nepozoroval změny v obsahu tuku.

Křiščenko a Dmitruk (1969) provedli frakcionaci bílkovin zrna a zjistili po ošetření CCC ve srovnání s kontrolou relativní zvýšení snáze rozpustných albuminů a globulinů a snížení podílu těžko rozpustných prolaminů a glutelinů. Výzkumy Linsera a sp. (1965) nasvědčují, že CCC způsobuje během vegetativního růstu rostlin změny v jejich látkové výměně dusíku. Sagedhian a spolupracovníci (1968, 1969) zjišťovali vliv CCC na složení aminokyselin v bílkovinách pšenice, ovsa, žita a ječmene u osmi převážně nádobových pokusů, přičemž výsledky byly hodnoceny jako podíl dusíku aminokyselin z veškerého obsahu dusíku nebo z celkového obsahu aminokyselin a autoři z nich dedukovali, že aplikací CCC nedochází ke změně v jejich zastoupení.

Vliv aplikace růstového regulátoru CCC na výnosy několika odrůd ozimé pšenice sledoval v letech 1967 — 1970 na svých pokusných pracovištích též odbor odrůdového zkušebnictví Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Zrno pšenice ze dvou sklizní ze zkušebny Machnín bylo podrobeno též analytickému vyšetření na obsah aminokyselin a jeho výsledky uvádí tato práce.

MATERIÁL

Reprezentativní vzorky pšenice byly odebrány z přesných polních pokusů z odrůdové zkušebny Machnín, okres Liberec, z bramborářské oblasti (subtyp bramborářsko-žitný), v nadmořské výšce 367 m, na půdě hnědozemí slabě podzolované a slabě oglejené, ve sklizňových letech 1969 a 1970. Předplodinou byl v obou letech jetel a pokusné pozemky byly hnojeny shodně 19,8 kg P (45 kg P_2O_5), 66,4 kg K (80 kg K_2O) a jednak 40 kg, jednak 70 kg N čistých živin na 1 ha. Hnojení N bylo rozděleno 1/2 před setím, 1/2 počátkem sloupkování. Použité dávky CCC činily 0, 1, 2, 3 kg účinné látky na 1 ha, aplikace provedena ve stadiu tvorby prvního kolénka. Rok 1969 byl srážkově i teplotně pro vegetaci příznivý, koncem dubna, v květnu a v červnu spíše teplejší, proto k poléhání nedošlo a při méně intenzivním růstu bylo též zkrácení stébel méně výrazné. V roce 1970 bylo v Machníně během vegetace dostatek vláhy. U méně odolných odrůd docházelo postupně k polehnutí ('Mironovská', 'Kaštická osinatka'). Vyšší dávky CCC polehnutí omezily nebo zpomalily, což se projevilo ve výraznějším zvýšení hektarového výnosu. V roce 1969 reagovala na aplikaci CCC slabším zvýšením výnosu (podle dávky N hnojiv) pouze odrůda 'Mironovská' (+ 3,3 až 6,8 %), další tři odrůdy reagovaly zčásti negativně (—2,3 až —8,9 %), zčásti neutrálně. V roce 1970 se zvýšení hektarového výnosu [u odrůd 'Mironovská' a 'Kaštická osinatka' dosti značně +15 až 60 %] projevilo u všech analyzovaných odrůd, s výjimkou intenzivní odrůdy 'Jubilar' při nižší dávce 40 kg N/ha a vyšších dávkách 2—3 kg CCC. Obsah aminokyselin byl sledován u čtyř odrůd ozimé pšenice: 1. 'Mironovská', 2. 'Poros', 3. 'Jubilar', 4. 'Kaštická osinatka'.

METODY

Vzorky byly po rozemletí a homogenizaci hydrolyzovány kyselinou solnou 6 N koncentrace, v poměru 5 gr vzorku [cca 80 mg dusíku] na 230 ml kyseliny, 10 hodin pod zpětným vzdušným chladičem na olejové lázni vyhřívané konstantně na 125 °C. Kyselina solná byla oddestilována na vakuové rotační odparce při teplotě 50—60 °C, odparek kvantitativně převeden do 50 ml objemu a ředěn v poměru 2 : 8 citrátovým pufrům pH 2,2. V této koncentraci byl hydrolyzát podroben analýze. Obsah metioninu byl zjišťován po kyselé hydrolýze.

Stanovení tryptofanu bylo provedeno po alkalické hydrolýze 0,5 gr vzorku v 5 ml 4 N roztoku hydroxidu barnatého s přidavkem 0,25 ml thiodiglycolu v dusíkové atmosféře v zatavených zkumavkách, zahříváných v sušárně 20 hodin při 120 °C. Hydrolyzát se pak převedl do odstředivých kyvet a po kapkách okyselil 10 % roztokem kyseliny sírové za stálého míchání a chlazení v ledové lázni do pH 2—3. Síran barnatý se odstranil odstředěním, sediment 2× promyl vroucím 0,5 % rozt. thio-

I. Průměry % obsahů aminokyselin, Σ postr. AK a N-látek při 85% sušíně ve skupinách podle sledovaných znaků. (Přifazeny průměry údajů o vláknině, relativním podílu sumy AK z N-látek a o výnosech 100 kg/ha.) – Average percentual contents of amino acids, Σ non-essential amino acids and N-compounds, with an 85% dry matter content, in groups according to the characters under study. (Average data on fibre, on relative proportion of AA sum in N-compounds, and on yields in metric centers per ha are added)

Skupina	Dávkování CCC kg/ha						Hnojení N				Rok skl.				Odrůda					
	0	1	2	3	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾	40 kg à ha	70 kg à ha	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾	69	70	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾	1	2	3	4	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾
	1	2	3	4			1	2			1	2			1	2	3	4		
N-látky	10,52	10,73	10,66	10,56			10,30	10,94	0,216	1–2	11,56	9,68	0,216	1–2	11,05	10,14	10,38	10,91	0,459	{ 1–2 1–3 2–4 3–4
ASP	0,501	0,524	0,511	0,502			0,495	0,524	0,017	1–2	0,557	0,463	0,017	1–2	0,517	0,510	0,507	0,504		
THRE	0,300	0,306	0,301	0,295			0,294	0,307	0,010	1–2	0,325	0,276	0,010	1–2	0,310	0,292	0,294	0,306		
SER	0,487	0,491	0,491	0,476			0,474	0,499	0,017	1–2	0,540	0,432	0,017	1–2	0,508	0,462	0,474	0,501	0,036	{ 1–2 2–4 1–2 1–3 2–4 3–4
GLU	2,917	2,946	2,847	2,785	0,107	1–4 2–4	2,778	2,970	0,050	1–2	3,231	2,516	0,050	1–2	3,071	2,615	2,719	3,091	0,107	{ 1–2 1–3 2–4 3–4
PRO	1,004	0,999	1,011	0,967			0,967	1,023	0,032	1–2	1,102	0,888	0,032	1–2	1,049	0,900	0,961	1,071	0,069	{ 1–2 1–3 2–4 3–4
GLY	0,417	0,426	0,419	0,408			0,405	0,431	0,013	1–2	0,454	0,382	0,013	1–2	0,441	0,412	0,402	0,416	0,028	1–2 1–3
ALA	0,373	0,380	0,377	0,370			0,366	0,384	0,013	1–2	0,405	0,345	0,013	1–2	0,388	0,372	0,366	0,375		
Σ postr. AK	5,700	5,766	5,655	5,510	0,215	2–4	5,485	5,831	0,101	1–2	6,290	5,026	0,101	1–2	5,973	5,271	5,429	5,958	0,215	{ 1–2 1–3 2–4 3–4
VAL	0,417	0,409	0,415	0,402			0,398	0,423	0,021	1–2	0,442	0,379	0,021	1–2	0,424	0,393	0,403	0,422		
MET	0,305	0,273	0,278	0,253			0,279	0,277			0,312	0,243	0,058	1–2	0,274	0,296	0,274	0,266		
ILEU	0,302	0,298	0,297	0,287			0,289	0,303			0,318	0,274	0,015	1–2	0,308	0,280	0,289	0,307	0,032	
LEU	0,681	0,676	0,678	0,661			0,663	0,685	0,020	1–2	0,732	0,616	0,020	1–2	0,708	0,637	0,660	0,691	0,042	{ 1–2 1–3 2–4
TYR	0,270	0,257	0,264	0,263			0,257	0,270	0,012	1–2	0,294	0,234	0,012	1–2	0,280	0,259	0,253	0,262	0,025	{ 1–3 1–2
PHE	0,447	0,436	0,440	0,435			0,426	0,453	0,015	1–2	0,479	0,400	0,015	1–2	0,448	0,413	0,433	0,465	0,031	{ 2–4 3–4
LYS	0,287	0,298	0,294	0,291			0,286	0,300	0,007	1–2	0,310	0,275	0,007	1–2	0,292	0,291	0,294	0,293		
HIS	0,205	0,208	0,207	0,205			0,202	0,210	0,008	1–2	0,225	0,188	0,008	1–2	0,212	0,198	0,205	0,210		
ARG	0,459	0,473	0,456	0,456			0,450	0,472	0,018	1–2	0,490	0,432	0,018	1–2	0,472	0,448	0,457	0,468		
TRY*)	0,121	0,115	0,122	0,117			(0,115)	(0,131)			(0,143)	(0,113)			0,137	0,102	0,103	0,114		
Podíl v % Σ AK z N-látek	89,11	87,62	86,91	85,56	2,852	1–4	87,64	86,95			88,42	86,18	1,340	1–2	87,74	86,52	86,46	88,47		
Vláknina*)	1,591	1,726	1,790	1,928			(1,778)	(1,682)			(1,930)	(1,716)			1,806	1,689	1,886	1,606		
Průměr výnosů	43,39	46,04	46,49	47,30			44,75	46,86			47,42	44,18			42,83	45,84	50,11	44,44		

*) prvotní údaje neúplné, pouze 20 stanovení ze 64 možných, blíže viz text. 1) *) viz tabulka II

II. Podíl aminokyselin, a sumy postradatelných AK v mg na 1 g dusíku v průměrech skupin podle sledovaných znaků. — Proportion of amino acids and sums of non-essential AA in mg per 1 g of nitrogen, on an average for groups according to the characters under study.

Skupina	Dávkování CCC kg/ha						Hnojení N				Rok sklizně				Odrůda					
	0	1	2	3	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾	40 kg	70 kg	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾	69	70	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾	1	2	3	4	krit. hodn. ¹⁾	dvojice skupin ²⁾
	1	2	3	4			1	2			1	2			1	2	3	4		
ASP	298,6	306,1	299,5	296,7			300,8	299,7			301,3	299,2			292,2	314,9	304,8	289,0	14,471	$\begin{cases} 1-2 \\ 2-4 \\ 3-4 \end{cases}$
THRE	178,9	178,5	176,6	174,8			178,8	175,6			176,0	178,4			175,3	180,3	176,9	176,2		
SER	289,6	285,8	286,8	280,7			287,1	284,4			292,4	279,1	8,073	1-2	286,8	283,8	285,0	287,2		
GLU	1728,6	1711,2	1659,7	1636,2	91,09	1-4	1680,3	1687,6			1745,9	1622,0	42,80	1-2	1733,5	1607,1	1629,9	1765,3	91,09	$\begin{cases} 1-2 \\ 1-3 \\ 2-4 \\ 3-4 \end{cases}$
PRO	595,6	579,9	591,0	569,7			586,3	581,8			595,8	572,3	15,231	1-2	593,2	552,8	576,5	613,7	32,42	$\begin{cases} 1-2 \\ 2-4 \\ 3-4 \end{cases}$
GLY	248,0	248,7	246,1	241,6			246,1	246,1			245,3	246,8			249,3	254,7	241,6	238,7	8,511	$\begin{cases} 1-4 \\ 2-3 \\ 2-4 \end{cases}$
ALA	222,2	221,9	221,6	219,1			222,5	219,9			219,4	223,0			219,4	230,2	220,0	215,2	9,641	$\begin{cases} 1-2 \\ 2-3 \\ 2-4 \end{cases}$
Σ postr. AK	3382,7	3353,7	3304,7	3064,4			3323,1	3229,7			3400,2	3152,6	207,97	1-2	3374,5	3243,5	3078,2	3409,3		
VAL	247,9	238,9	243,2	237,9			242,1	241,9			239,3	244,7			240,0	243,3	242,6	242,1		
MET	181,9	159,1	163,0	150,5			169,2	158,1			169,5	157,7			154,9	180,5	165,7	153,5		
ILEU	180,1	173,7	173,9	170,6			176,2	173,0			172,3	176,8			174,2	173,5	174,1	176,5		
LEU	404,7	394,3	397,7	391,4			402,7	391,4	6,833	1-2	396,0	398,1			400,4	393,5	397,6	396,7		
TYR	160,5	150,2	153,9	155,3			155,7	154,2			158,9	151,0	6,811	1-2	158,4	159,2	152,4	149,8		
PHE	265,8	254,5	257,1	256,9			258,2	258,9			259,2	258,0			253,9	253,6	260,9	266,0		
LYS	171,4	174,8	173,0	173,2			174,3	171,9			168,1	178,1	3,162	1-2	165,9	180,2	177,2	168,9	6,729	$\begin{cases} 1-2 \\ 1-3 \\ 2-4 \\ 3-4 \end{cases}$
HIS	122,1	121,7	120,9	121,4			122,9	120,1			121,4	121,6			119,8	122,2	123,3	120,7		
ARG	273,7	276,9	267,8	271,5			274,7	270,2			265,2	279,7	6,049	1-2	267,3	277,4	275,6	269,5		
TRY*)	75,6	75,0	76,4	76,4			neuvádí se				neuvádí se				80,0	74,0	68,5	77,0		

*) První údaje neúplné pouze 20 stanovení ze 64 možných, blíže viz text

*) pro významnost rozdílu středních hodnot skupin podle Scheffeho

*) s významnými rozdíly středními hodnotami

diglycolu. Supernatant spojený s eluáty po odstředění se odpařil na vakuové rotační odparce při teplotě pod 50 °C do sirupovité konzistence, odparek se rozpustil do 25 ml objemu 10% vodným roztokem izopropylalkoholu a v dávce 0,3 ml nanášel na kolo- nu. Analýzy byly prováděny na automatickém analyzátoru aminokyselin českosloven- ské výroby známým postupem, v případě tryptofanu eluční metodou popsanou v r. 1972 (Š í m o v á).

Sušina byla stanovena souběžně s hydrolyzou podle ČSN 467007.

Obsah dusíku byl zjišťován Kjeldahlovou metodou (ČSN 467007 - Výživná hodno- ta krmiv) vždy z 5 ml neředěného kyselého hydrolyzátu vzorku dvojmo. Obsah dusíku i N-látek se vztahuje k hydrolyzátu a N-látky jsou v souladu s touto normou a krmí- vářskou praxí vyjádřeny jako $N \times 6,25$.

Stanovení vlákniny bylo provedeno mezinárodní metodou ISO/TC 34 N 697, lišící se od postupu Henneberg-Stohmanna předběžným odtučňováním a filtrací Büchnerovou nálevkou opatřenou mlynářským sítem a řídkým filtrem.

Výsledky byly shodně s hektarovými výnosy vyjádřeny ve vzorku při 85% su- šině v procentech a v mg aminokyselin připadajících na 1 g dusíku (v souladu s návrhem FAO 1963).

Obsah tryptofanu a vlákniny byl stanoven jen ve 20 z celkového počtu 64 ana- lyzovaných vzorků, a to při všech aplikovaných dávkách CCC u odrůd 'Poros', 'Ju- bilar', 'Kaštická osinatka' ve sklizňovém roce 1970, při úrovni hnojení N 40 kg/ha a u odrůdy 'Mironovská' ve skliz. roce 1969 při hnojení N 40 kg/ha a ve sklizňovém roce 1970 při hnojení N 70 kg/ha. V průměrech pro vyšší úroveň hnojení (2) a sklizňo- vý rok 1969 (1) je proto zastoupena pouze jedna odrůda, 'Mironovská'. Údaje pro dávkování CCC jsou však dosti reprezentativní, i když nemohly být statisticky vy- hodnocovány.

Podíl vlivu aplikace CCC na obsah jednotlivých aminokyselin a N-látek ve vzorku při stabilní sušině a na jejich poměrné zastoupení na 1 gr N byl zjišťován analýzou variance při čtyřnásobném třídění, kde za kritéria třídění byly použity dáv- ky CCC, úrovně N hnojení, vegetační roky a odrůdy. Při zjištění významnosti rozdílů středních hodnot F-testem podle G. W. S n e d e c o r a alespoň u jedné dvo- jice skupin, byly vyhledány všechny významně rozdílné dvojice Scheffeho testem. Část souboru získaná ze sklizně 1970 při nižší úrovni N hnojení (40 kg/ha), která se zdála být po stránce kvality zrna působením CCC více ovlivněna, byla hodnocena ještě zvlášť analýzou variance při dvojném třídění s kritérii: dávky CCC a odrůdy (prezentovány jsou pouze průměry podle dávek přípravku CCC, a to jen u těch aminokyselin, kde se vyskytly statisticky významné rozdíly). Testování se provádělo na hladině významnosti $P = 0,05$.

•VÝSLEDKY

Pro velkou obsáhlost nejsou nálezy uváděny jednotlivě, nýbrž jen v průmě- rech podle sledovaných znaků — kritérií třídění. Soubor základních údajů je k dispozici u autorky a v dokumentačním středisku ÚKZÚZ. Tabulka I. uvádí průměry procentických obsahů jednotlivých aminokyselin, skupiny postradatel- ných aminokyselin a N-látek v zrnu při stabilní sušině 85 % a je k ní přiřa- zen % obsah vlákniny v zrnu, % podíl sumy aminokyselin na celkovém obsahu N-látek a průměr příslušných výnosů ve 100 kg/ha. Ke každé skupině statisticky sledovaného vlivu je v tabulkách pro jednotlivé obsažené složky uvedena kritic- ká hodnota Scheffeho testu pro významnost rozdílu dvojice středních hodnot a v dalším sloupci jsou vyznačeny všechny významně rozdílné dvojice. Kde nejsou kritické hodnoty vyznačeny, rozdíly středních hodnot nejsou statisticky významné při $P = 0,05$. V tabulce II jsou uvedeny v průměrech podíly zjišťo- vaných aminokyselin v mg na 1 gr dusíku.

Z tabulky I. vyplývá, že v % zastoupení v zrnu o stabilní sušině se nej- významněji uplatňuje podíl vlivu vegetačního roku a úrovně hnojení, méně podíl vlivu odrůd a nejméně podíl vlivu aplikace CCC. Lze z toho dedukovat, že vlivy druhých faktorů v daném pořadí jsou nadřazeny vlivu aplikace CCC.

V tabulce II. (podíl aminokyselin na 1 gr dusíku), kde se nepřihlíží k množství celkového obsahu N—látek v zrně, se více uplatňují vlastní odrůdové rozdíly, zatímco významnost působení ostatních sledovaných vlivů ustupuje. V obou tabulkách se však jeví zřetelná tendence poklesu průměrů obsahů kyseliny glutamové a skupiny postradatelných aminokyselin, přičemž rozdíl středních hodnot skupiny bez aplikace CCC a skupiny se 3 kg CCC/ha pro kyselinu glutamovou je statisticky významný; při posuzování v % obsahu v zrně při 85 % sušiny se jeví významným též rozdíl středních hodnot skupin při ošetření 1 kg a 3 kg CCC/ha. U ostatních aminokyselin nejsou rozdíly statisticky významné, i když se u některých objevuje náznak poklesu obsahu se vzrůstem aplikované dávky CCC (izoleucin). V tabulce I. je možno dále pozorovat pokles průměrů podílů sumy aminokyselin z N—látek (rozdíl stř. hodnot statisticky významný mezi skupinami dávkování 0 a 3 kg CCC/ha) a vzestupná tendence obsahů vlákniny v ošetřovaném zrně.

V podmínkách pěstování roku 1970 (vyšší srážky) při současně nižší úrovni hnojení dusíkem (40 kg/ha) vyvolala aplikace CCC statisticky významný pokles obsahu některých dalších aminokyselin v zrně (o stabilní sušině) při neprůkazném poklesu obsahu N—látek jako celku:

Průměry % obsahů složek při 85% suš. podle úrovně dávkování CCC kg/ha

	0	1	2	3	Krit. h.	Rozdíl význ. u dvojice skup.
THRE	0,285	0,275	0,272	0,256	0,024	1—4
ALA	0,350	0,334	0,337	0,318	0,030	1—4
VAL	0,384	0,365	0,368	0,352	0,024	1—4
ILEU	0,292	0,268	0,267	0,256	0,020	1—2 1—3 1—4
PHE	0,423	0,382	0,373	0,364	0,056	1—4
ARG	0,454	0,421	0,421	0,405	0,024	1—2 1—3 1—4
Σ postr. AK	5,208	4,891	4,869	4,578	0,560	1—4
N—látky	9,655	9,202	9,454	9,132		

U izoleucinu a fenylalaninu se tento negativní vliv projevil významně i v podílu těchto aminokyselin v mg na 1 g N (průměry podílů podle dávkování CCC pro PHE: 273,2 260,0 246,0 248,7; význ. rozdíl mezi skupinami 1—3, krit. h. 27,13; pro ILEU: 189,5 182,5 177,0 175,2; význ. rozdíl mezi skupinami 1—3 a 1—4, krit. h. 10,83; pro ARG: 294,5 287,2 279,0 278,2, krit. h. 18,787).

DISKUSE

Z uvedených výsledků můžeme soudit, že aplikace CCC, zvláště v dávkách 3 kg/ha a vyšších, vede k určitému snížení obsahu kys. glutamové v dusíkatých látkách pšeničného zrna a při vyšších srážkách a nižší úrovni hnojení dusíkem i k poklesu dalších aminokyselin izoleucinu, fenylalaninu (případně

ještě argininu, threoninu, valinu a alaninu) při možném poklesu i celkového obsahu hrubých bílkovin. Příčinu, proč Sagedhian se spolupracovníky (1968, 1969) nezjistili u zrna z ošetřených rostlin ve srovnání s kontrolou rozdílů ve skladbě aminokyselin, vidíme jednak v malém počtu analyzovaných případů, který neumožňuje posuzovat malé odchylky, jednak v tom, že zkoušený materiál pocházel převážně z nádobových pokusů, kde se nemohou tak projevit zvláštnosti růstových podmínek, a konečně v tom, že se srovnával pouze % podíl dusíku jednotlivých aminokyselin na jeho celkovém obsahu. Tomuto vyjádření je nejbližší určení podílu aminokyselin v mg na 1 gr N a u tabulek I a II vidíme, že právě tento ukazatel méně odráží vnější vlivy. Přitom dusík představuje jen cca 10–30 % váhového množství aminokyselin, takže relativní rozdíly mezi hodnotami se ještě úměrně snižují (u aminokyselin s nižším podílem N relativně více).

Je známo (Woychick a sp. 1961), že kyselina glutamová zaujímá největší podíl mezi aminokyselinami prolaminů a glutelinů. Zjištěný prvořadý pokles této aminokyseliny tedy odpovídá poznatku Kriščenka a Dmitruka 1969 o relativním poklesu frakce těžko rozpustných prolaminů a glutelinů v bílkovině zrna rostlin ošetřených CCC ve srovnání s neošetřenými a údajům o negativním vlivu CCC na obsah lepku (Avetisjan a sp. 1972, Kriščenko a sp. 1969). Je možno dále sledovat souvislost mezi těmito jevy (případně i možným snížením celkových bílkovin) a zjištěním negativního vlivu aplikace CCC na výsledek sedimentačního testu podle Zeleného u sklizeného zrna. Zatímco pozitivní efekt pro výsledek Pelshenkeho kvasné zkoušky (Udačin 1967) pravděpodobně souvisí pouze se zvýšeným obsahem pentosanů (Stanisławski 1969), případně též s vyšší schopností lepku ze zrna ošetřeného CCC vázat vodu (Kriščenko, Dmitruk 1969). Zdá se tedy, pokud účinek CCC není kompenzován dobrou nebo lepší výživou, že rostlina reaguje především snížením tvorby zásobní bílkoviny, zatímco vývin reprodukčních částí zrna zůstává nedotčen. Vzestup obsahu vlákniny (tab. I) odráží pravděpodobně zvyšující se množství pentosanů v ošetřeném zrna. Obsah vlákniny byl informativně zjišťován na základě pozorování, že % podíl všech po kyselé hydrolýze stanovených aminokyselin z N-látek má klesající tendenci vzhledem k růstu aplikované dávky CCC (rozdíl statisticky významný při 3 kg CCC/ha).

Poděkování. Autorka děkuje touto cestou ing. J. Malému za poskytnutí zpráv o pokusech pro údaje o zkoušeném materiálu a RNDr. P. Froňkovi a M. Růžičkovi, prom. mat. z Výzkumného ústavu zeměd. ekonomiky v Praze za odbornou spolupráci při matematicko-statistické analýze.

Literatura

- ACECHOVSKYJ, H. N.: Vplyv chlorcholinchloridu na stikist' proty vyljahannja, vrožaj ta jakist' zerna ozymoji pšenyci v umovach zrošennja. Zrošuvane zemlerobstvo, Vyp. 13, Kyjiv 1972, Urožaj, s. 37–40.
- AVETISJAN, A. D. — GRIGORJAN, G. K. — AJRAPETJAN, A. O.: Vlijanije CCC na urožaj i kačestvo zerna ozimoi pšenicy pri različnom režime orošenija. Chim. sel. choz., T. 10, 1972, č. 2, s. 63–65.
- BACHTHALER, G.: CCC-Wirkungen bei Weizen auf Mineral- und Moorböden unter verschiedenen Niederschlagsbedingungen. Bayer. Landwirtsch., Jb., 47, 1970, č. 5, s. 523–545.

- BOČKAREVA, Z. A. — VERTIJ, S. A.: Chlorcholinchlorid i ustojčivost pšenicy k vrediteljam i boleznjam. *Zasč. rast.*, 16, 1971, č. 12, s. 20—21.
- HUMPRIES, E. C.: Effect of CCC on the growth of wheat roots. Whittington, W. J.: Root growth, London, 1970, Butterworth, 392 s.
- IVANOVA, O. A.: Dějstvie CCC na vodnyj režim pšenicy v uslovijach normalnoj i nedostatočnoj vlažnosti počvy. *Sb. Tr. Asp. i molod. nauč. Sotrud.*, Leningrad, 1968, VASCHNIL, č. 9, s. 74—79.
- KRIŠČENKO, V. P. — DMITRUK, A. P.: Izučenie dějstvia CCC na obmen věščestv i kačestvo zerna pšenicy. *Fiziol. rast.*, 16, 1969, č. 2, s. 347—349.
- KÜHBAUCH, W.: Bildung Wertgebender Inhaltsstoffe im Verlauf des Reifeprozesses von Weizen unter dem Einfluß einer Behandlung mit Stickstoff und CCC. München, Fak. f. Landwirtsch. u. Gartenbau d. Techn. Hochsch., Diss., 92 s.
- LINSER, H. — NEUMANN, K. H. — EL DAMATY, H.: Preliminary Investigation of the Action of CCC on the Composition of the Soluble N-fraction and the Protein Fraction of Young Wheat Plants. *Nature*, 206, 1965, č. 4987, s. 893—895.
- PAGE, R. A.: The use of CCC on winter wheat. *Exp. Husb.*, 1973, č. 23, s. 58—64.
- PRIMOST, E.: Die Reaktion von Winterweizen auf eine Behandlung mit CCC in verschiedenen Wachstumsstadien. *Bodenkultur*, 21, 1970, č. 2, s. 148.
- SAGEDHIAN, E. — KÜHN, H. — LINSER, H.: Die Zusammensetzung des Weizenkorngesamtproteins unter dem Einfluß von CCC. *Z. Pfl. Ernähr. Düng. Bodenk.*, 121, 1968, č. 3, s. 214—220.
- SAGEDHIAN, E. — KÜHN, H.: Einfluß von CCC auf die Aminosäurezusammensetzung von Hafer-, Roggen- und Gerstenkornprotein. *Z. Acker. — Pfl. Bau*, 129, 1969, č. 1, s. 75/80.
- SMIRNITSKAJA, P. P.: Vlijanije tura na rost i razvitije ozimoy pšenicy. *Selekcija i semenovod.*, 34, 1969, č. 2, s. 57—62.
- STANISŁAWSKI, J. J.: Studia nad działaniem regulatorów wzrostu na fizjol. zbóż kłosowych. *Czasz V. Hodow. Rośl., Aklim. a Nasienn.*, 13, 1969, č. 6, s. 439—448.
- UDAČIN, R. A.: Vlijanije preparata CCC na kačestvo zerna pšenicy. *Prijemy i metody povyš. kačest. zerna kolos. kult. Nauč. tr. VASCHNIL*, Leningrad, 1967, *Kolos*, s. 353—355.
- WOYCHICK, J. H. — BOUNDY, J. A. — DIMLER, R. J.: Amino Acid Composition of Proteins in Wheat Gluten. *J. Agric. Food Chem.*, 1961, č. 9, s. 307—310.
- YLLÖ, L.: Die Wirkung von Sorte und CCC auf die Ertragsstruktur bei Sommerweizen. *Ann. Agric. Fenniae*, 8, 1969, č. 1, s. 15—19.
- ŠIMOVA, O.: Stanovení tryptofanu v krmivech a potravinách. *Živočišná výroba*, 17, 1972, č. 7, s. 627—638.

Došlo dne 7. 1. 1975

ŠIMOVA O. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha). *Vliv aplikace chlorcholinchloridu na obsah aminokyselin v zrně ozimé pšenice*. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (5) : 479—485, 1975.

Byl sledován obsah aminokyselin v zrně u čtyř odrůd ozimé pšenice z polních pokusů se zřetelem k vlivu aplikace chlorcholinchloridu v dávkách 0—3 kg na hektar, při dvojí úrovni hnojení dusíkem a ve dvou vegetačních obdobích. Výsledky byly zhodnoceny analýzou variance při čtyřnásobném třídění za účelem zjištění významnosti tohoto vlivu (při $P = 0,05$). Byl zjištěn negativní vliv vyšších aplikovaných dávek CCC na obsah kyseliny glutamové. V části souboru z vegetačního období s vyššími srážkami při současně nižší úrovni hnojení dusíkem též pokles obsahu isoleucinu, fenylalaninu, případně argininu.

exogenní růstový regulátor chlorcholinchlorid; aminokyseliny; ozimé pšenice; odrůdy; N hnojení; vztahy; matematická analýza

ШИМОВА О. (Центральный контрольно-испытательный институт сельского хозяйства, Прага). Влияние применения хлорхолинхлорида на содержание аминокислот в зерне озимой пшеницы. *Rostlinná výroba* (Praha) 21 (5) : 479-485, 1975.

Изучалось содержание аминокислот в зерне у четырех сортов озимой пшеницы из полевых опытов с учетом влияния применения хлорхолинхлорида в дозах 0—3 кг на гектар, при двух уровнях удобрения азотом в два вегетационных периода. Результаты оценивались при помощи дисперсионного анализа при четырехкратной классификации с целью установления значения этого явления (при $P = 0,05$). Было установлено отрицательное влияние высоких применяемых доз ССС на содержание глутаминовой кислоты. В части совокупности вегетационного периода с высокими осадками при одновременно низком уровне удобрения азотом наблюдалось также понижение содержания изолейцина, фенилаланина, или аргинина.

экзогенный регулятор роста — хлорхолинхлорид; аминокислоты; озимая пшеница; сорта; азотное удобрение; взаимоотношения; математический анализ.

Adresa autorky:

Ing. Olga Š í m o v á, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 180 00 Praha 8, Sokolovská 1

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

Mastenka, P. M. — Komačenko, E. O. — Gelbert, M. J. E 36.744

Mechanizacija pisljazbyraŋnoji obrobky ta zberihannja kartopli. Kyjiv, Urožaj 1974. 52 obr. 173 s. 16 tab. (Brambory — skladování — stavby a zařízení / Brambory — skladování — mechanizace / Brambory — posklizňové zpracování — mechanizace — příručka).

Roberts, J. A. C 4.159/1508

Bulk potato storage.

Ottawa, Canada depart. of agric. 1973. 49 s. 33 obr. 7 tab. Publication 1508. (Brambory — skladování / Bramborová skladiště — stavba a zařízení).

Rasmussen, R. C 12.626/68

Automatisk styret ventilationaanlaeg til kartoffellagring.

Kolding, Forskinst. f. handels- og industriplanter 1973. 22 s. 10 obr. 4 tab. Beretning nr. 68. (Bramborová skladiště — větrací zařízení — řízení automatické — výzkum — Dánsko).

Orr, P. H. C 6.636/975

Potato packinghouses — guidelines for plant layout.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1973. IV-21 s. 16 obr. 2 tab. Marketing research report No. 975. (Brambory — balení tržní — stavby a zařízení / Balicí stroje — brambory).

Popov, S. A. — Ševrygin, P. M. D 63.248

Organizacija zagotovok i chranenije masličnych kultur.

Moskva, Kolos 1974. 173 s. tab. (Olejnata semena — skladování — příručka / Olejnata semena — výkup — SSSR — příručka).

POUŽITÍ ELEKTROFORÉZY VE ŠKROBOVÉM GELU KE STUDIU ZÁSOBNÍCH BÍLKOVIN SEMEN HRACHU, FAZOLU A BOBU

A. ŠAŠEK, J. PRUGAR

ŠAŠEK A., PRUGAR J. (Research Institutes of Plant Production, Institute of Genetics and Breeding, Praha-Ruzyně). *The Use of Starch Gel Electrophoresis for the Study of Reserve Proteins in the Seeds of Pea, Kidney Bean, and Horse Bean*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 487-494, 1975.

The purpose of the study was to contribute to more detailed knowledge of the protein components of the seeds of pulse crops (pea, kidney bean, horse bean). Highly sensitive starch gel electrophoresis was used in practice for analytic evaluation. 34 protein zones were identified in pea seeds, 28 in kidney beans, and 38 in horse beans. Quantitative differences in the proportions of protein fractions were found in all three protein fractions between the studied varieties of the Czechoslovak and world assortment. The results obtained as well as the starch gel electrophoresis method can be used in breeding for an increased content of nutritionally advantageous protein fractions.

pea; kidney bean; horse bean; varieties; proteins; fractions; starch gel electrophoresis

Luskoviny patří k nejstarším kulturním rostlinám. V současné době se pěstují téměř ve všech částech světa a v mnoha zemích mají značný ekonomický význam. Nutriční hodnota bílkovin semen luskovin je omezena nedostatkem síru obsahujících aminokyselin, především methioninu. Že je však možno i tuto otázku úspěšně řešit výběrem vhodných odrůd a šlechtěním, dokazují práce z posledních let (např. Clarke 1970, Nitsan 1971, Sjödin 1971).

V semenech luskovin jsou převažujícími formami bílkovin albuminy a globuliny. Albuminy tvoří asi 10 % celkového dusíku. Po předběžném rozdělení na sloupcích Sephadexu G-100 a následující disk-elektroforéze v polyakrylamidovém gelu lze je rozdělit na nejméně 27 zón (Boulter a spol. 1966, Müntz a spol. 1972). Bylo také zjištěno, že elektroforeogramy albuminových i globulinových zón podléhají určitým změnám během vývoje semen (Wheeler, Boulter 1966, Beevers, Poulsen 1972), nebo mohou být chemotaxonomicky využity k vzájemnému rozlišení druhů, případně i odrůd v rámci druhu (Boulter a spol. 1967). Albuminovou frakci tvoří různé enzymy, tripsininhibitory (Ortanderl, Belitz 1971), — bílkoviny o nízké molekulové váze rozpustné v 2,5 % kyselině trichloroctové a fytohemaglutininy (lektiny), které je možno získat např. adsorpcí na dextranové gely a následující elucí cukernými roztoky (Entlicher a spol. 1970). V posledních letech je o tyto látky mimořádný zájem (Pojarová, Šašek 1974). Globuliny tvoří asi 60 % celkového dusíku zralých semen a představují vlastní zásobní bílkoviny. Jsou tvořeny dvěma základními složkami — vicilinem a leguminem, které jsou zastoupeny v přibližném poměru 1 : 2,5 a mohou být vzájemně odděleny na základě svých rozdílných isoelektrických bodů (Bailey, Boulter 1970). Vicilin je pravděpodobně složen ze čtyř a legumin ze tří podjednotek. Bylo zjištěno, že globuliny jsou umístěny výhradně v aleuronových buňkách v tzv. „protein bodies“ kotyledonů, které však obsahují ještě asi 12 %

albuminů (Morris a spol. 1970). Podle sérologického chování (Kloz, Turková 1963), jakož i jejich aminokyselinového složení (Jackson a spol. 1969), existuje mezi globuliny taxonomicky příbuzných leguminóz velká podobnost.

K chemotaxonomickým účelům rozlišení druhů a v rámci nich i odrůd byla u luskovin použita citlivá metoda elektroforézy ve škrobovém gelu Adriaansem a Robbersem (1970). Naše první poznatky (Šašek 1974) byly získány na vybraných modelových vzorcích odrůd fazolu, hrachu a čočky. V této práci jsme věnovali pozornost dalšímu metodickému upřesnění a prohloubení a rozšířili jsme studovaný materiál o vybrané odrůdy hrachu, fazolu a bobu z kolekce světového sortimentu.

MATERIÁL A METODY

Z VÚ technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice, sklizeň 1972, byly získány a analyzovány následující vzorky semen odrůd čs. a světového sortimentu:

- a/ hrachu — 'Cebeco', 'Jubilar', 'Pyram', 'Meteor', 'Amalie', 'Jupiter', 'Raman', 'Orion', 'Neuga', 'Allraund' a 'IP3'.
- Ze ŠS Čelechovice n. H. byly získány další vzorky odrůd a meziodrůdových kříženců: 'Dick Trom', 'Flavanda', 'Laga', 'Posta', 'Flavanda' X 'Dick Trom' (varianty 1, 2, 3), 'Flavanda' X 'Viktoria' (varianty 1, 2) a 'Flavanda' X 'Fertila' (varianty 1, 2, 3). Rodičovské odrůdy 'Viktoria' a 'Fertila' nebyly k dispozici.
- b/ fazolu — 'Perlička', 'Kočovská bílá', 'Alba', 'Šamorinský', 'Magna' = 'NŠ 73-198', 'Běloruská Polní', 'Golubská', 'Bomba', 'Belaja', 'Ukrajinskaja', 'Charkovskaja 4', 'Cavana 3', 'Biala Eksportowa', 'Starozagorski', 'Pešák', 'Jaune de-la Chine', 'Michelet' a 'Langue Cosse'.
- c/ bobu — 'Povážský', 'Inovec', 'Pluto', 'Milion', 'Maris Bead', 'Maris Beaver', 'English Tic Bears', 'Blue Rockt', 'HT', 'IA', 'Pavone', 'F 40-7-2-2', 'F 24-14', 'F 24-15', 'F 39-1-3', 'F 40-8-2'.

Semena uvedených vzorků byla rozemleta v univerzálním mlýnku KM4AU a bílkoviny celozrnného šrotu byly bez předchozího odtučnění 30 minut extrahovány gelovým (tris-citrátovým) pufrům s 2 M močovinou v poměru 1:4. Směs pak byla 10 min. odstředována při 10 000 ot./min. a čiré supernatanty přímo naneseny na startovní proužky papíru v množství 0,06—0,075 ml.

Elektroforéza probíhala v 13% škrobovém gelu po dobu 7 hodin při 13 V/cm a 3,0 mA/cm² a teplotě gelu cca 10 °C. Byl použit tris-citrátový pufr s 3 M močovinou o iontové síle 0,015 a pH 8,9.

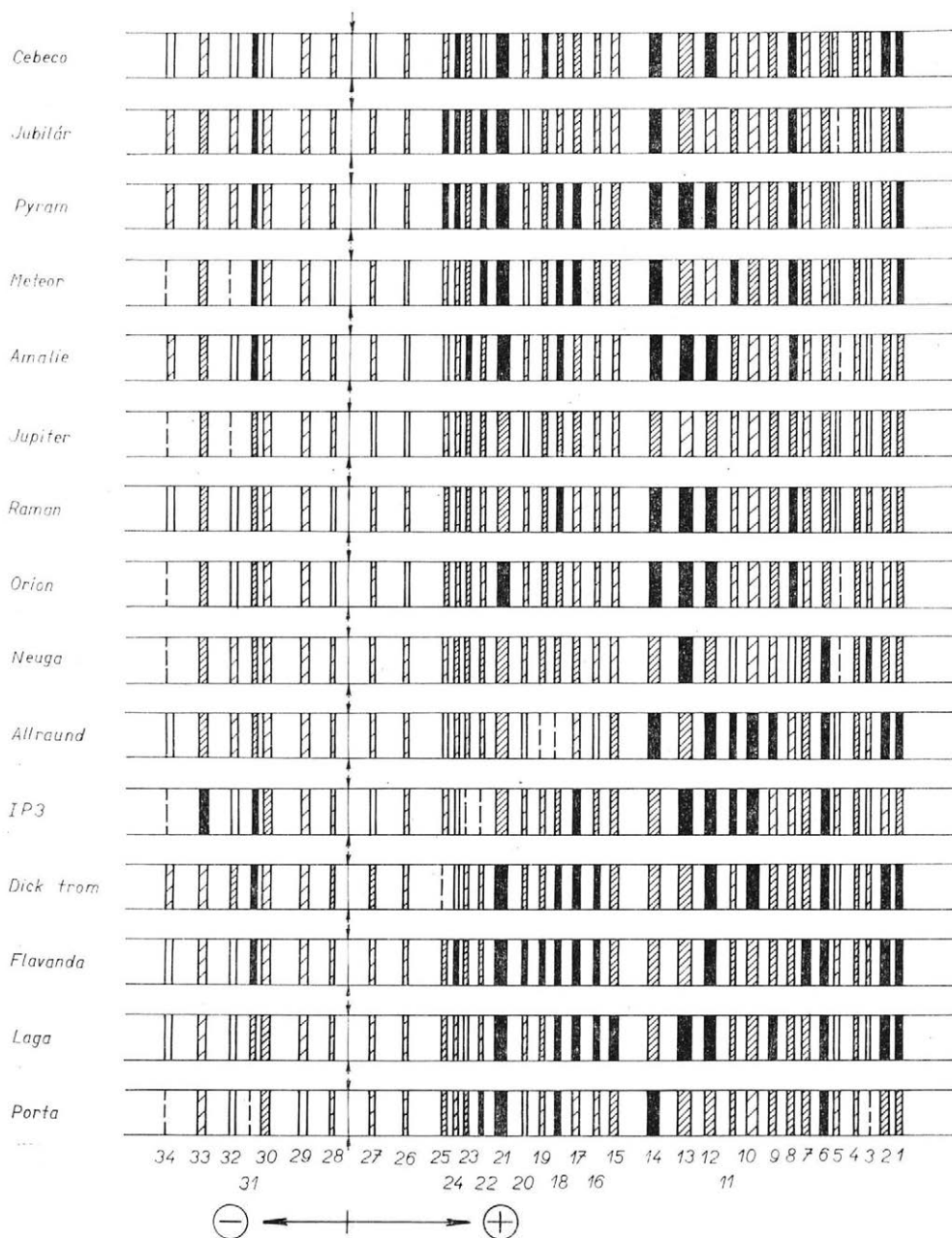
K barvení bílkovinných frakcí sloužil 0,1% roztok nigrosinu v 7% kyselině octové a k odbarvení pozadí — 55% etanol. Získané elektroforeogramy (obr. 1—4) byly hodnoceny vizuálně a identifikace zón provedena čísly podle pohyblivosti tak, že číslem „1“ byla označena nejbližší zóna směrem k anodě. Výsledky na obr. 1—4 jsou pro větší přehlednost uvedeny formou skicových schémat za použití následujícího subjektivního polokvantitativního hodnocení:

velmi intenzivně zbarvená zóna	— plné vykrytí
intenzivně zbarvená zóna	— husté šrafování
středně zbarvená zóna	— řídké šrafování
slabě zbarvená zóna	— nevykryto
stopy	— čárkovaně

Poznámka: Intenzita zbarvení zón je úměrná koncentraci přítomných bílkovin.

VÝSLEDKY A DISKUSE

a) Z výsledků uvedených na obr. 1 a 2 je patrné, že heterogenní komplex bílkovin semen hrachu je složen nejméně z 34 frakcí, tvořících 27 zón na anodické a 7 zón na katodické straně elektroforeogramu. V první naší studii



1. Vzájemné porovnání odrůd hrachu. — Comparison of pea varieties

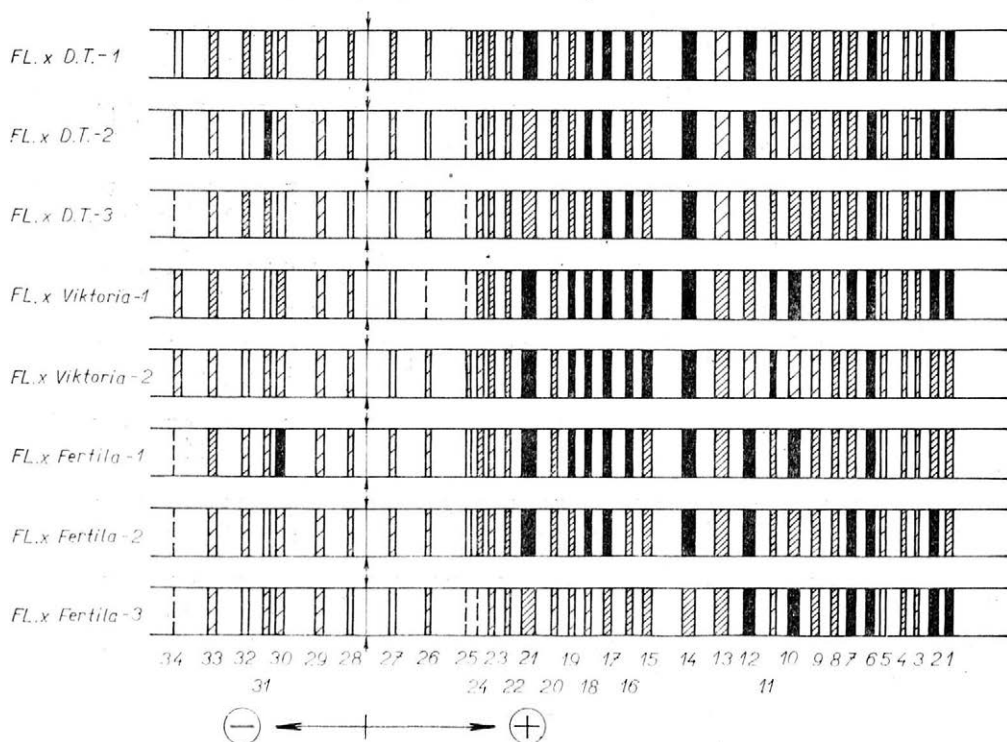
bílkovin semen hrachu metodou ŠGE jsme identifikovali 30 zón (Š a š e k 1974), takže se nám podařilo danou problematiku dále prohloubit a upřesnit.

Elektroforeogramy studovaných 15 čs. a zahraničních odrůd (obr. 1) zcela jednoznačně dokumentují, že mezi nimi existují rozdíly v kvantitativním obsahu řady bílkovinných frakcí, takže je metoda ŠGE umožňuje vzájemně dostatečně odlišit.

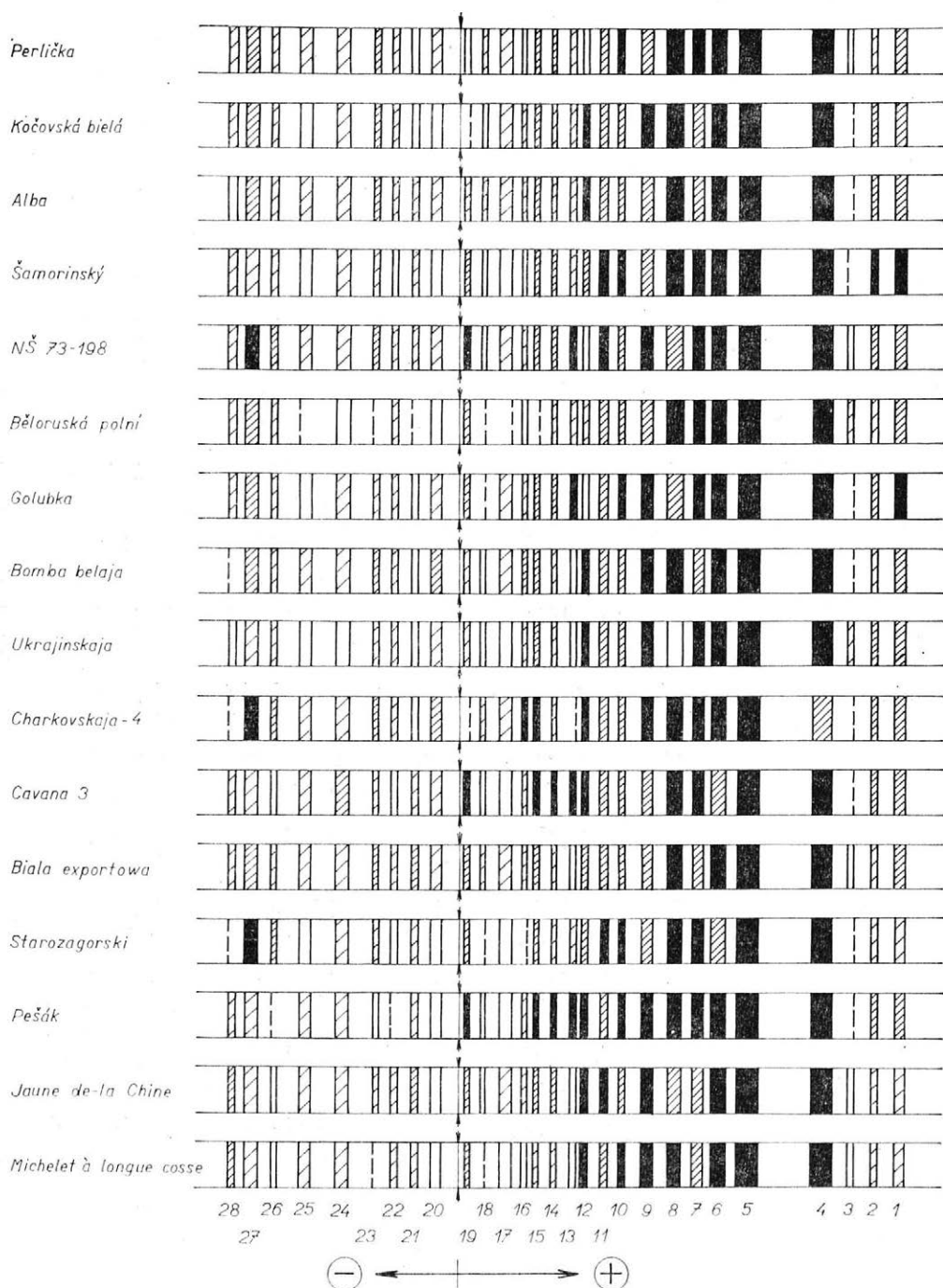
Lze se tedy domnívat, že po dalším upřesnění charakteristiky bílkovinného komplexu, hlavně hlubším studiu izolovaných jednotlivých bílkovinných frakcí po stránce jejich aminokyselinového složení, by šlechtitelé měli k dispozici ceně podklady pro cílené šlechtění ke zlepšení nutriční a technologické kvality.

V tomto smyslu jsme uskutečnili studii několika vybraných meziodrůdových kříženců (obr. 2). I když jsme neměli k dispozici některé rodičovské odrůdy ('Viktoria', 'Fertila'), získané výsledky ukázaly, že křížením se předává potomstvu vhodné zastoupení bílkovinných frakcí. Bylo porovnáno vždy několik vzorků meziodrůdových kříženců a i když spektrum frakcí bylo dosti podobné, vyskytly se ve všech případech některé výraznější rozdíly. Např. varianta 1 křížení 'Flavanda' X 'Dick Trom' vykázala nejvyšší obsah většiny bílkovinných frakcí, když tyto vlastnosti získala od obou rodičů. Také mezi kříženci 'Flavanda' X 'Viktoria' a 'Flavanda' X 'Fertila' bylo možno vyhodnotit vzorky označené čísly „1“ jako nejvhodnější z pohledu zastoupení bílkovinných frakcí.

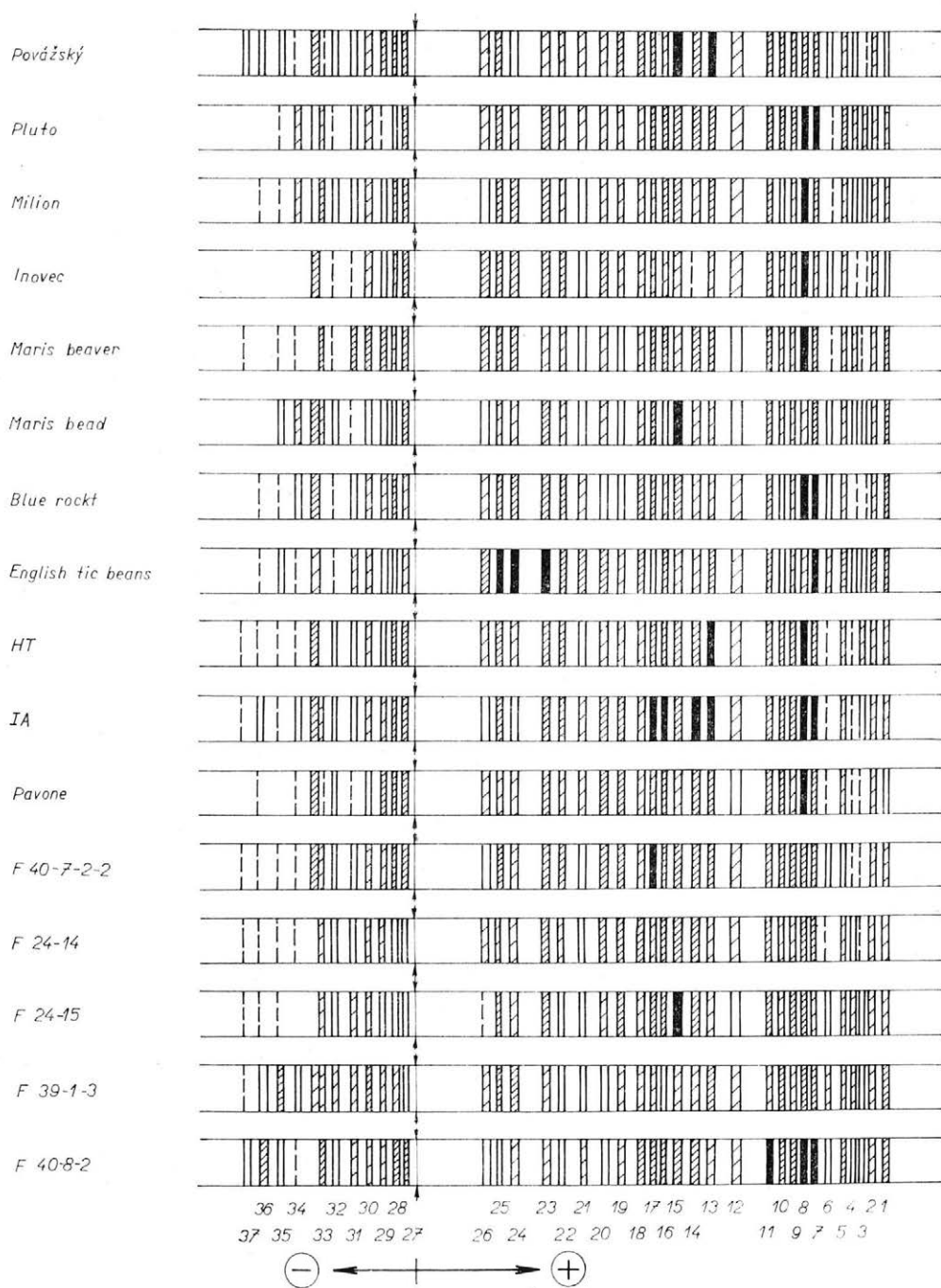
b) Bylo zjištěno, že heterogenní komplex bílkovin semen fazolu se skládá nejméně z 28 frakcí, tvořících 19 zón na anodické a 9 zón na katodické



2. Meziodrůdoví kříženci hrachu. — Intervarietal pea hybrids



3. Vzájemné porovnání odrůd fazolu. — Comparison of kidney bean varieties



4. Vzájemné porovnání odrůd bobu. — Comparison of horse bean varieties

straně elektroforeogramu. Jak je patrné z obr. 3, byly mezi sledovanými odrůdami zjištěny výrazné kvantitativní a v některých případech možná i kvalitativní rozdíly v zastoupení bílkovinných frakcí.

c) V další části práce byla pozornost věnována studiu bílkovinného komplexu semen bobu. Jsou to první studie u nás v ČSSR provedené. Bylo zjištěno, že metoda ŠGE je velmi vhodná, celkem bylo identifikováno 38 bílkovinných zón, 26 na anodické a 12 na katodické straně elektroforeogramu. Lze se však domnívat, že některé zóny — např. č. 12, 13 a 18 jsou tvořeny několika frakcemi (obr. 4).

I zde ukázaly výsledky studovaných 16 odrůd čs. a světového sortimentu, že mezi nimi existují výrazné rozdíly kvantitativního a možná i kvalitativního charakteru, neboť v několika případech nebylo možno, ani ve stopách, identifikovat některé zóny na katodické straně elektroforeogramu. Vedle zmíněných rozdílů je možno pozorovat na elektroforeogramech řadu dalších odrůdových charakteristik — např. stopovou přítomnost zóny 15 u odrůdy 'Inovec', nízký obsah bílkovin zóny 25 u odrůdy 'F 40-8-2', zóny 27 u tuniských odrůd — 'F 24-14', 'F 24-15' a 'F 39-1-3' a pod. Velmi výrazné jsou rozdíly u zón 33 a 33'. Tyto zóny byly u některých odrůd ('Maris Bead', 'IA', 'F 40-7-2-2' a 'F 39-1-3') identifikovány obě, u dalších pak pouze zóna 33 nebo zóna 33'. Metoda ŠGE tedy umožňuje dostatečně vzájemně odlišit jednotlivé odrůdy bobu a může pomoci také při řešení některých šlechtitelsko-genetických otázek.

Literatura

- ADRIAANSE, A. — ROBBERS, E.: Characterization and fractionation studies on seed proteins of some of the Leguminosae by starch gel electrophoresis. *J. Sci. Food Agr.*, 21, 1970, s. 126-128.
- BAILEY, C. J. — BOULTER, D.: The structure of legumin, a storage protein of broad bean (*Vicia faba*) seed. *Eur. J. Biochem.*, 17, 1970, s. 460-466.
- BEEVERS, L. — POULSEN, R.: Protein synthesis in cotyledons of *Pisum sativum* L. I. Changes in cellfree amino acid incorporation capacity during seed development and maturation. *Pl. Physiol.*, 49, 1972, č. 4, s. 476-481.
- BOULTER, D. — THURMAN, D. A. — TURNER, B. L.: The use of disc electrophoresis of plant proteins in systematics. *Taxon*, 15, 1966, s. 135-143.
- BOULTER, D. — THURMAN, D. A. — DERBYSHIRE, E.: A disc electrophoretic study of globulin proteins of legume seeds with reference to their systematics. *New Phytol.*, 66, 1967, s. 27-36.
- CLARKE, H. E.: The evaluation of the field bean (*Vicia faba*) in animal nutrition. *Proc. Nutr. Soc.*, 29, 1970, s. 64-73.
- ENTLICHER, G. — KOŠTÍŘ, J. V. — KOCOUREK, J.: Studies on phytohemagglutinins. III. Isolation and characterization of hemagglutinins from the pea (*Pisum sativum* L.). *Biochim. biophys. Acta*, 221, 1970, s. 272-281.
- JACKSON, P. — BOUTLER, D. — THURMAN, D. A.: A comparison of some properties of vicilin and legumin isolated from seeds of *Pisum sativum*, *Vicia faba* and *Cicer arietinum*. *New Phytol.*, 68, 1969, s. 25-33.
- KOLZ, J. — TURKOVÁ, V.: Legumin, vicilin and proteins similar to them in the seeds of some species of the Viciaceae family (a comparative serological study). *Biol. Plant. (Praha)*, 5, 1963, s. 29-40.
- MORRIS, G. F. I. — THURMAN, D. A. — BOULTER, D.: The extraction and chemical composition of aleurone grains (protein bodies) isolated from seeds of *Vicia faba*. *Phytochemistry*, 9, 1970, s. 1707-1714.
- MÜNTZ, K. — HORSTMANN, CH. — SCHOLZ, G.: Proteine und Proteinbiosynthese in Samen von *Vicia faba* L., 1972, Berlin 1972, Akademie Verlag.
- NITSAN, Z.: *Vicia faba* beans vs. soyabean meal as a source of protein. *J. Sci. Food Agr.*, 22, 1971, s. 252-255.

ORTANDERL, H. H. — BELITZ, H. D.: Proteinase-Inhibitoren in Lebensmitteln. II. Elektrophoretische Untersuchung der Proteine verschiedener Erbsen und Bohnen. Lebensm.-Wiss. u. Technol., 4, 1971, s. 85-88.

POJAROVÁ, H. — ŠAŠEK, A.: Přítomnost hemaglutininů v semenech luskovin, kuřice a hořčice. Genetika a šlechtění, 10, 1974, č. 4, s. 261-266.

SJÖDIN, J.: Induced morphological variation in *Vicia faba* L. Hereditas, 67, 1971, s. 155-180.

ŠAŠEK, A.: Elektroforetické dělení bílkovin hrachu, fazolu a čočky. Genetika a šlechtění, 10, 1974, č. 4, s. 253-260.

WHEELER, C. T. — BOULTER, D.: Synthesis of storage proteins in developing seeds of *Vicia faba*. Biochem. J., 100, 1966, č. 3, s. 53-54.

Došlo dne 28. 12. 1974

ŠAŠEK A., PRUGAR J. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav genetiky a šlechtění, Praha - Ruzyně). *Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke studiu zásobních bílkovin semen hrachu, fazolu a bobu*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 487-494, 1975.

Cílem práce bylo přispět k dalšímu hlubšímu poznání bílkovinných složek semen luskovin (hrách, fazol, bob). V práci byla k analytickému hodnocení aplikována velmi citlivá elektroforéza ve škrobovém gelu. Bylo identifikováno v semenech hrachu 34, fazolu 28 a bobu 38 bílkovinných zón. U všech tří druhů byly zjištěny kvantitativní rozdíly v zastoupení bílkovinných frakcí mezi sledovanými odrůdami čs. a světového sortimentu. Získaných poznatků i metodu ŠGE bude možno využít při cíleném šlechtění na zvýšení obsahu nutričně výhodných bílkovinných frakcí.

hrách; fazol; bob; odrůdy; bílkoviny; frakce; škrobová gelová elektroforéza

ШАШЕК А., ПРУГАР Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Институт генетики и селекции, Прага-Рузыне). *Применение электрофореза в крахмальном геле для изучения запасных белков в семенах гороха, фасоли и бобов*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 487-494, 1975.

Целью работы является внести вклад в дальнейшее, более глубокое познание белковых составных элементов в семенах зернобобовых (горох, фасоль, боб). В работе с целью аналитической оценки применялся очень чувствительный электрофорез в крахмальном геле. Было идентифицировано в семенах гороха 34, фасоли — 28 и боба — 38 белковых зон. У всех трех видов были установлены количественные различия в проценте белковых фракций у изучаемых сортов чехословацкого и мирового сортимента. Полученные данные и метод электрофореза в крахмальном геле можно использовать при целенаправленной селекции на повышение содержания выгодных для питания белковых фракций.

горох; фасоль; боб; сорта; белки; фракция; крахмальный гелевый электрофорез

Adresa autorů:

Ing. Antonín Šásek, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Ústav genetiky a šlechtění, VÚRV, 160 06 Praha - Ruzyně

DÉLKA POSKLIZŇOVÉHO KLIDU A NÁCHYLNOST K PORŮSTÁNÍ U VYBRANÝCH ODRŮD JARNÍHO A OZIMÉHO JEČMENE A OZIMÉ PŠENICE

Z. VOŇKA, Q. BOSÁK

VOŇKA Z., BOSÁK Q. (Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *The Length of Post-Harvest Rest and the Susceptibility to Sprouting in Selected Varieties of Spring and Winter Barley and Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 495-503, 1975.

In the years 1969—1973, a selected set of 57 varieties of spring and winter barley and winter wheat was evaluated from the viewpoint of the length of post-harvest rest and susceptibility to sprouting. The results enabled the classification of varieties into 3 basic groups. However, the reliability of varietal characteristics was reduced by different responses of genotypes to the weather changes prevailing in the given year. Spring barley varieties showed a shorter period of post-harvest rest and the intervarietal differences were low. On the other hand, in winter barley the post-harvest rest period was longer. A wider range of values was ascertained also in winter wheat. Similar findings were obtained also in the susceptibility to sprouting. Even despite a considerable influence of climatic conditions, genotypes with stable post-harvest rest and sprouting level were determined.

length of post-harvest rest period; resistance to sprouting; varietal stability of the examined characteristics

Studiu posklizňového klidu a náchylnosti k porůstání je u obilovin věnována stále značná pozornost. Na úseku základního výzkumu byla předložena řada prací, které objasňují fyziologické a biochemické procesy způsobující posklizňový klid. U sladovnického ječmene, kde délka posklizňového klidu má bezprostřední dopad v ekonomičnosti výroby sladu, vyústily práce ve stanovení technologických postupů k překonání posklizňového odpočinku (např. aplikace růstových regulátorů, vyluhování inhibičních látek, tepelné šoky apod.). Pro šlechtitelskou praxi jsou vypracovávány druhové a odrůdové charakteristiky, aby se umožnil výběr vhodného výchozího materiálu při cílevědomém šlechtění na optimální délku posklizňového klidu a vyšší rezistenci vůči porůstání. V zemědělské praxi jsou získané poznatky využívány při organizaci sklizně, aby se v nepříznivých klimatických podmínkách snížilo riziko znehodnocení zrna v důsledku porostení.

V naší práci předkládáme výsledky studia délky posklizňového klidu a odolnosti k porůstání u 22 odrůd jarního ječmene, 5 odrůd ozimého ječmene a 30 odrůd ozimé pšenice ze světové kolekce obilovin VÚO—Kroměříž.

MATERIÁL A METODY

Zrno pro vlastní analytické zpracování bylo získáno z rezervních pásů odrůdových pokusů. Pěstební technologie, způsob a doba sklizně, skladovací podmínky a vlastní stanovení délky posklizňového klidu a náchylnosti k porůstání jsou detailně popsány v pracích Forala (1970), Forala, Lekeše a kol. (1973), Bařeše, Vlacha (1970).

I. Průměrné hodnoty procenta porostlých zrn v klasech a délky posklizňového klidu.
— Average percentage values of sprouting grains in ears and average lengths of post-harvest rest

Porostlá zrna v %					Posklizňový klid ve dnech			
Jarní ječmen	1969	1970	1971	Ø	1969	1970	1971	Ø
Valtický	1,45	1,23	1,17	1,28	28	49	21	32,7
Diamant	3,75	0,00	3,59	2,45	28	49	28	35,0
Clara	0,74	0,82	0,43	0,66	21	49	28	32,7
Dvoran	2,19	6,45	3,14	3,93	28	35	21	28,0
Gerda	0,98	1,83	0,00	0,94	84	84	84	84,0
Gerda × Valtický	0,97	3,88	0,00	1,62	91	112	49	84,0
Julia	0,00	0,00	0,73	0,24	14	42	28	28,0
sd. t P 0,05	1,38	1,38	1,38	0,80	—	—	—	20,8
P 0,01	1,88	1,88	1,88	1,08	—	—	—	29,2
	1970	1971	1972	Ø	1970	1971	1972	Ø
Valtický	1,23	1,17	3,52	1,97	49	21	35	35,0
Diamant	0,00	3,59	0,96	1,52	49	28	28	35,0
Inis	1,75	3,24	1,95	2,31	35	28	42	35,0
Osiris	1,74	0,00	13,41	5,05	49	28	28	35,0
Topas	1,54	1,23	3,03	1,93	49	28	49	42,0
sd. t P 0,05	4,71	4,71	4,71	2,72	—	—	—	22,2
P 0,01	6,49	6,49	6,49	3,74	—	—	—	31,5
	1971	1972	1973	Ø	1971	1972	1973	Ø
Valtický	1,17	3,52	16,10	6,93	21	35	42	32,7
Diamant	3,59	0,96	4,71	2,99	28	28	42	32,7
Ametyst	0,40	1,77	0,00	0,72	56	35	49	46,7
Denár	0,75	0,51	0,80	0,69	35	35	35	35,0
Dukát	1,52	1,15	6,99	3,22	21	35	28	28,0
Favorit	4,78	1,47	0,96	2,40	28	28	42	32,7
Mazurka	0,74	0,33	0,35	0,47	28	35	35	32,7
Oriol	4,45	0,89	4,31	3,22	49	35	35	39,7
Ortolan	1,20	4,00	22,45	9,22	35	56	56	49,0
sd. t P 0,05	3,65	3,65	3,65	3,65	—	—	—	13,9
P 0,01	4,92	4,92	4,92	4,92	—	—	—	19,2
	1972	1973		Ø	1972	1973		Ø
Valtický	3,52	16,10		9,81	35	42	—	38,5
Diamant	0,96	4,41		2,68	28	42	—	35,0

Porostlá zrna v %					Posklizňový klid			
Ararat	0,75	1,55		1,15	35	42	—	38,5
Dauphine	26,70	32,41		29,56	28	21	—	24,5
Hornisse	0,89	1,96		1,42	35	35	—	35,0
Meduza	1,68	8,19		4,93	35	35	—	35,0
Ofir	18,41	1,70		10,05	28	56	—	42,0
Nšl. KM 1192	19,17	1,34		10,26	28	70	—	49,0
sd. t P 0,05	10,61	10,61		7,50	—	—	—	27,2
P 0,01	14,72	14,72		10,41	—	—	—	40,3
Ozimá pšenice	1971	1972	1973	Ø	1971	1972	1973	Ø
Mironovská	4,61	23,31	34,88	20,93	42	84	49	58,3
Kavkaz	15,71	32,20	31,01	26,31	63	42	42	49,0
Aurora	21,28	14,47	19,67	18,47	63	91	49	67,7
Bezostá 2	9,46	20,54	25,36	18,45	—	—	49	—
Charkovskaja 63	4,19	21,77	28,33	18,10	—	—	—	—
Iljičevska	13,88	28,56	44,19	28,88	—	—	49	—
Jubilar	7,00	9,65	17,70	11,45	70	49	84	67,7
Jubilejní	13,26	20,78	31,83	21,96	21	49	49	39,7
Krupnokolosnaja	25,87	14,23	14,98	18,36	—	—	—	—
Orlando	13,34	10,89	6,61	10,28	—	—	—	—
Predgornaja 2	50,91	22,52	46,28	39,90	—	—	49	—
sd. t P 0,05	11,81	11,81	11,81	6,81	—	—	—	—
P 0,01	15,71	15,71	15,71	9,07	—	—	—	—
	1971	1972		Ø	1971	1972		Ø
Mironovská	4,61	23,31	—	13,68	42	84	—	63,0
Kavkaz	15,71	32,20	—	23,96	63	42	—	52,5
Aurora	21,28	14,47	—	17,88	63	91	—	77,0
Admiral	6,97	9,13	—	8,05	70	49	—	59,5
Caribo	3,03	2,33	—	2,68	42	70	—	56,0
Cato	3,75	29,18	—	16,46	42	42	—	42,0
Habicht	5,87	18,21	—	12,04	28	28	—	28,0
Kaštická os.	21,19	5,42	—	13,30	28	35	—	31,5
Kranich	2,95	3,54	—	3,24	35	70	—	52,5
Krasnodarskaja 33	9,43	20,72	—	15,08	35	91	—	63,0
Lutescens 32	1,62	10,99	—	6,30	28	91	—	59,5
Oděskaja 51	6,43	1,49	—	3,96	49	91	—	70,0

Tabulka 1 — pokračování

Porostlá zrna v %					Posklizňový klid ve dnech			
Nšl. D. III	8,58	7,84	—	8,21	77	49	—	63,0
Nšl. KM 28	2,89	6,32	—	4,60	—	—	—	—
sd. t P 0,05	13,10	13,10	—	9,26	—	—	—	—
P 0,01	17,53	17,53	—	12,40	—	—	—	—
	1973				1973			
Mironovská	34,88	—	—	—	49	—	—	—
Kavkaz	31,01	—	—	—	42	—	—	—
Aurora	19,67	—	—	—	49	—	—	—
Burgas	24,64	—	—	—	49	—	—	—
Heima	28,05	—	—	—	56	—	—	—
Krasnodarskaja 39	25,00	—	—	—	35	—	—	—
Lovrin 10	35,29	—	—	—	49	—	—	—
Lovrin 13	30,56	—	—	—	49	—	—	—
Saladin	60,74	—	—	—	14	—	—	—
Winnetou	26,53	—	—	—	77	—	—	—
sd. t P 0,05	17,70	—	—	—	—	—	—	—
P 0,01	23,90	—	—	—	—	—	—	—
Ozimý ječmen	1970	1971	1972	Ø	1970	1971	1972	Ø
Dura	0,74	1,12	0,00	0,62	70	70	70	70,0
Malta	40,81	33,15	30,94	34,97	35	35	28	32,7
Pamina	2,41	0,60	0,29	1,10	84	56	63	67,7
sd. t P 0,05	13,28	13,28	13,28	7,67	—	—	—	—
P 0,01	18,84	18,84	18,84	10,87	—	—	—	—
	1970	1971		Ø	1970	1971		Ø
Dura	0,74	1,12	—	0,93	70	70	—	70,0
Malta	40,81	33,15	—	36,98	35	35	—	35,0
Pamina	2,41	0,60	—	1,50	84	56	—	70,0
Vogelsander Gold	0,30	0,81	—	0,56	126	147	—	136,5
sd. t P 0,05	16,45	16,45	—	11,63	—	—	—	—
P 0,01	24,93	24,93	—	14,94	—	—	—	—
	1971	1972		Ø	1971	1972		Ø
Dura	1,12	0,00	—	0,56	70	70	—	70,0
Malta	33,15	30,94	—	32,04	35	28	—	31,5

Porostlá zrna v %					Posklizňový klid ve dnech			
Pamina	0,60	0,29	—	0,44	56	63	—	59,5
Inka	5,19	12,66	—	8,12	91	112	—	101,5
sd. t P 0,05	4,81	4,81	—	4,72	—	—	—	—
P 0,01	7,28	7,28	—	7,14	—	—	—	—

VÝSLEDKY

Základní získané údaje jsou uvedeny v tab. I.

Jarní ječmen. Statisticky významně se lišily v délce posklizňového klidu pouze odrůda 'Gerda' a kříženec 'Gerda' X 'Valtický'. Rozdíly mezi ostatními odrůdami nebyly průkazné. Uvedená skutečnost a tříleté průměrné hodnoty opravňují pouze k následující charakteristice sledovaného materiálu:

- odrůdy s krátkým posklizňovým klidem (standard 'Valtický' — 'Diamant'): 'Dvoran', 'Topas', 'Dukát', 'Denár', 'Favorit', 'Clara', 'Julia', 'Inis', 'Osiris', 'Mazurka', 'Oriol', 'Hornisse', 'Meduza', 'Dauphine'.
- odrůdy s tendencí k delšímu posklizňovému klidu: 'Ametyst', 'nšl. KM 1192', 'Ortolan', 'Ofir'.
- odrůdy s výrazně dlouhým posklizňovým klidem: 'Gerda', kříženec 'Gerda' X 'Valtický'.

Výsledky statistického zpracování hodnot náchylnosti k porůstání upozornily, že spolehlivost klasifikace odrůd je silně ovlivněna ročníkem (vysoce průkazná hodnota interakce odrůda X ročník). Příkladem je různá míra průkaznosti rozdílů mezi standardy 'Valtický' a 'Diamant'. Na druhé straně však neprůkaznost interakce odrůda X den stanovení ukázala, že charakterizace odrůdy na náchylnější nebo odolnější k porůstání je platná jak bezprostředně po sklizni, tak po delším působení nepříznivých povětrnostních podmínek. Minimální průkazná diference a tříleté průměrné hodnoty umožnily vytvoření 3 skupin:

- odrůdy s vyšší odolností vůči porůstání. Pro skupinu je charakteristický minimální počet porostlých zrn v 7. a 10. dnu po plné zralosti; zvýšený výskyt porostlých zrn nastává až ve 14. den. Sem patří odrůdy 'Ametyst', 'Denár', 'Ararat', 'Clara', 'Gerda', 'Hornisse', 'Julia' a 'Mazurka';
- odrůdy se střední náchylností k porůstání. Výskyt porostlých zrn přesahuje již 7. den po plné zralosti převážně 1 % a v závislosti na dalším působení vysoké vlhkosti se počet porostlých zrn výrazně zvyšuje. Ve skupině jsou následující odrůdy: 'Valtický', 'Diamant', 'Dukát', 'Favorit', kříženec 'Gerda' X 'Valtický', 'Topas', 'nšl. KM 1192', 'Inis', 'Meduza', 'Ofir', a 'Oriol';
- odrůdy náchylné k porůstání. Vykazují nejvyšší otevřenou porůstavost bezprostředně po sklizni a dalším působením nepříznivých podmínek se počet porostlých zrn enormně zvyšuje. Sem patří odrůdy: 'Dvoran', 'Dauphine', 'Ortolan' a 'Osiris'.

O z i m ý j e č m e n. Sledovaný soubor odrůd ozimého ječmene vykazoval oproti jarnímu ječmenu výrazné rozdíly v délce posklizňového klidu; odrůdy lze rozdělit do 3 skupin:

- a) odrůdy s krátkým posklizňovým klidem (4–5 týdnů): 'Malta';
- b) odrůdy se středně dlouhým posklizňovým klidem (8–12 týdnů): 'Dura', 'Pamina';
- c) odrůdy s dlouhým posklizňovým klidem (13–21 týdnů): 'Inka', 'Vogelsander Gold'.

Minimální difference, vyplývající ze statistického zpracování, umožnily následující klasifikaci podle náchylnosti k porůstání:

- a) odrůdy s vyšší odolností k porůstání: 'Dura', 'Pamina', 'Vogelsander Gold';
- b) odrůdy středně náchylné k porůstání: 'Inka';
- c) odrůdy vysoce náchylné k porůstání: 'Malta'.

Neprůkaznost interakce odrůda X ročník svědčí o vysoké spolehlivosti uvedené odrůdové charakteristice. Naopak vysoce průkazná interakce odrůda X den stanovení upozornila, že pořadí odrůd, stanovené na základě celkové průměrné odrůdové hodnoty, může být odlišné od pořadí získaného v jednotlivých termínech zkoušení.

O z i m á p š e n i c e. Délka posklizňového klidu byla stanovena ve všech sledovaných ročnících pouze u omezeného souboru odrůd, což snižuje platnost odrůdového posouzení. Pro vytvoření jednotlivých skupin se proto vycházelo jednak ze srovnání s nejdůležitějšími standardními odrůdami, a jednak z ročníkových průměrů a hodnot probitů, zachycujících kolísání od ročníkových průměrů.

- a) Odrůdy s krátkým posklizňovým klidem standard 'Kavkaz': 'Jubilejná', 'Kaštická osinatka', 'Cato', 'Habicht', 'Kranich' a 'Saladin';
- b) odrůdy se středně dlouhým posklizňovým klidem — standard 'Mironovská': 'Admiral', 'Caribo', 'Krasnodarskaja 33', 'Ljutescens 32', 'nšl. D III', 'Bezostá 2', 'Burgas 2', 'Heima', 'Iljičevka', 'Krasnodarskaja 39', 'Lovrin 10', 'Lovrin 13', 'Predgornaja 2';
- c) odrůdy s dlouhým posklizňovým klidem — standard 'Aurora': 'Jubilar', 'Oděskaja 51' a 'Winnetou'.

Ze statistického hodnocení vyplynulo, že náchylnost k porůstání je i u ozimé pšenice závislá na odrůdě. Vysoce průkazné interakce odrůda X ročník, eventuálně odrůda X den stanovení však snižovaly spolehlivost odrůdové charakteristiky právě v závislosti na povětrnostních podmínkách ročníku, nebo délce působení nepříznivých teplotních a vlhkostních poměrů po dosažení plné zralosti. Variační šíře počtu porostlých zrn spolu se statisticky významnými odrůdovými rozdíly oprávnily k vytvoření 3 následujících skupin:

- a) odrůdy s vyšší odolností k porůstání: 'Jubilar', 'Orlando', 'Caribo', 'Kranich', 'Oděskaja 51', a 'nšl. KM 28';
- b) odrůdy středně náchylné k porůstání: 'Aurora', 'Bezostá 2', 'Charkovskaja 63', 'Jubilejná', 'Krupnokolosnaja', 'Mironovská', 'Admirál', 'Cato', 'Habicht', 'Kaštická osinatka', 'Krasnodarskaja 33', 'Ljutescens 32', 'nšl. D III',

'Burgas 2', 'Heima', 'Krasnodarskaja 39', 'Lovrin 10', 'Lovrin 13' a 'Winnetou';

c) odrůdy vysoce náchylné k porůstání: 'Iljičevka', 'Kavkaz', 'Predgornaja 2' a 'Saladin'.

Mezi uvedenými skupinami byly výrazné rozdíly nejen v konečném počtu otevřeně klíčících zrn po 14denní provokaci, ale především se lišily průběhem nárůstu porostlých zrn. Skupina a) a b) do 7. dne nevykazovala mezi sebou významné rozdíly, ale zlom nastal v 10. dnu, kdy u skupiny b) se počet porostlých zrn oproti skupině a) enormně zvýšil. Pro skupinu c) byla typická vysoká otevřená porůstavost již v 5. dnu provokace a po 14denním působení nepříznivých podmínek činil počet porostlých zrn oproti skupině a) 2— až 3násobek.

DISKUSE

Výsledky pokusů potvrdily, že délka posklizňového klidu a náchylnost k porůstání patří mezi odrůdově charakteristické znaky (Belderok 1965, Lenkov 1969, Foral 1970). Projev obou vlastností je však silně ovlivněn povětrnostními podmínkami ročníku, což značně snižuje spolehlivost určených charakteristik. I když šetření bylo provedeno na omezeném souboru odrůd a při jejich výběru byl především respektován jejich hospodářský význam, lze říci, že u obou znaků z hlediska druhů byly stanoveny významné odlišnosti. Např. ve srovnání s výsledky Horáka (1957) a v souladu s poznatky Forala (1970) se ukázalo, že sledovaný soubor odrůd jarního ječmene vykazoval kratší posklizňový klid a rozdíly mezi genotypy byly malé. Širší rozpětí hodnot bylo zaznamenáno u ozimé pšenice. Ze srovnání délky posklizňového klidu u jarního a ozimého ječmene lze souhlasit s názorem Müllera (1964), že posklizňový odpočinek u ozimého ječmene je výraznější než u jarního ječmene.

I když je obecně uznáváno, že délku posklizňového klidu ovlivňují povětrnostní podmínky ročníku, byly určeny genotypy se stabilní délkou posklizňového klidu, a to 'Denár', 'Gerda', 'Mazurka', 'Hornisse', 'Meduza' (jarní ječmen); 'Dura', 'Malta', (ozimý ječmen); 'Cato', 'Habicht', (ozimá pšenice). Na druhé straně 'Julia', kříženec 'Gerda' x 'Valtický', 'Valtický', 'nšl. KM 1192' (jarní ječmen); 'Pamina' (ozimý ječmen); 'Krasnodarskaja 33' a 'Ljutescens 32' (ozimá pšenice) byly charakteristické vysokým kolísáním délky posklizňového klidu v závislosti na ročníku.

Obdobné závěry možno vyslovit u náchylnosti k porůstání. Odrůdy 'Clara', 'Julia', 'Denar', 'Mazurka' (jarní ječmen); 'Dura', 'Malta' (ozimý ječmen); 'Caribo', 'Kranich', 'nšl. D III' (ozimá pšenice) lze zařadit do skupiny s vysokou stabilitou výše porostení. Naopak výrazně citlivě v jednotlivých ročnících reagovaly 'Osiris', 'Ortolan', 'Valtický' (jarní ječmen); 'Pamina' (ozimý ječmen); 'Mironovská' a 'Cato' (ozimá pšenice).

Při klasifikaci různých odrůdových souborů se zabývala řada pracovníků vztahem mezi průběhem posklizňového dozrávání a náchylností k porůstání, eventuálně pouze délkou posklizňového klidu a stupněm porostení. Lze říci, že odrůdy s kratším posklizňovým odpočinkem jsou citlivější na porůstání a naopak (Velikovský 1959, Belderok 1965). Ve sledovaném materiálu se uvedený vztah zvláště výrazně projevil u odrůd jarního ječmene 'Gerda', 'Dvoran', 'Dauphine', 'Osiris'; ozimého ječmene 'Malta', 'Vogelsander Gold';

ozimé pšenice 'Oděskája 51', 'Jubilar' a 'Kavkaz'. Odrůdy 'Ortolan' a 'Inka' i přes delší posklizňový klid naopak vykazovaly vyšší náchylnost k porůstání.

Fischbeck, Reiner (1964, 1967, 1969) pokládají za rozhodující pro délku posklizňového klidu u jarního ječmene počet dnů s $\varnothing$ teplotou nad 20°C a pod 15°C v průběhu vlastního zrání zrna a na základě jejich počtu vypracovávají prognózy pro sladovnický průmysl. V námi sledovaném období bylo však zjištěno, že uvedené závislosti pozbývají platnost v případě trvalého sucha a vysokých teplot v mléčné a po mléčné zralosti, způsobujících nouzové zrání. V souhlase s poznatky Grahlůvými (1968) lze říci, že uvedený průběh počasí i přes vysoký počet dnů s teplotou nad 20°C se naopak projeví v prodlouženém posklizňovém klidu.

Literatura

- BAREŠ, I. — VLACH, M.: Výzkum světových sortimentů kulturních rostlin; kolekce obilovin — ozimá pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, 1970 ÚVÚRV, VÚO Kroměříž.
- BELDEROK, B.: Einfluß der Witterung vor der Ernte auf die Keimruhedauer und die Auswuchsneigung des Weizens. Zeitschrift f. Acker- u. Pflanzenbau, 122, 1965, s. 297-313.
- FISCHBECK, G. — REINER, L.: Untersuchungen über Jahrgangs- u. Sortenunterschiede in der Keimruhe von Sommergerste. Brauwissenschaft, 17, 1964, s. 81-86.
- FISCHBECK, G. — REINER, L.: Die voraussichtliche Ausprägung der Keimruhe bei Sommergersten aus der Ernte 1967. Brauwelt, 107, 1967, s. 1278-1279.
- FISCHBECK, G. — REINER, L.: Prognosen über Keimruhe und Wasserempfindlichkeit des Gerstenjahrgangs 1969 im Bundesgebiet. Brauwelt, 109, 1969, s. 1228-1230.
- FORAL, A.: Studium posklizňového dozrávání a porůstavosti u žita a ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1970 — VÚO.
- FORAL, A. — LEKEŠ, J. a kol.: Světový sortiment ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1973 — VÚO.
- GRAHL, A.: Keimruhe bei Getreide. Getreide u. Mehl, 18, 1968, s. 34-36, 42-44.
- HORÁK, L.: Posklizňové dozrávání ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1957 — VÚO.
- LENKOV, L.: Orientation du repos des grains après leur récolte par un choix de semences qui germent en différents délais. Dokl. Akad. sel.-choz. Nauk Bolg., 2, 1969, č. 1, s. 5-7.
- MÜLLER, H. W.: About breeding of sprouting resistant cereals. Plant Breeding Abstract, 34, 1964, č. 2, s. 189.
- VELIKOVSKÝ, V.: Posklizňové dozrávání ozimého žita. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž 1959 — VÚO.
- ČSN 46 0610 — Zkoušení osiva. Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, Praha 1968.

Došlo dne 30. 1. 1975

VOŇKA Z., BOSÁK Q. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Délka posklizňového klidu a náchylnost k porůstání u vybraných odrůd jarního a ozimého ječmene a ozimé pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 495-503, 1975.

V letech 1969—1973 byl hodnocen vybraný soubor 57 odrůd jarního a ozimého ječmene a ozimé pšenice z hlediska délky posklizňového klidu a náchylnosti k porůstání. Získané výsledky umožnily klasifikaci odrůd do 3 základních skupin. Spolehlivost odrůdové charakteristiky však snižovala rozdílná reakce genotypů na povětrnostní podmínky ročníku. Odrůdy jarního ječmene vykazovaly kratší posklizňový klid a meziodrůdové rozdíly byly nízké. U ozimého ječmene se naopak posklizňový klid projevil výrazněji. Širší rozpětí hodnot bylo rovněž zaznamenáno u ozimé pšenice. Obdobné poznatky byly získány i v náchylnosti k porůstání. I přes výrazný vliv klimatických podmínek byly stanoveny genotypy se stabilní délkou posklizňového klidu a vyšší porůstání.

délka posklizňového klidu; odolnost k porůstání; odrůdová stabilita sledovaných znaků

ВОНЬКА З., БОСАК КВ. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Продолжительность послеуборочного покоя и склонность к израстанию у избранных сортов ярового и озимого ячменя и озимой пшеницы. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5): 495-503, 1975.

В 1969—1973 г. г. оценивалась совокупность 57 сортов ярового и озимого ячменя и озимой пшеницы с точки зрения продолжительности послеуборочного покоя и склонности к израстанию. Полученные результаты позволили сделать классификацию сортов на 3 основные группы. Надежность сортовой характеристики, однако, понижала различная реакция генотипов на климатические условия года. Сорта ярового ячменя отличались более кратким периодом послеуборочного покоя, и межсортовые различия были низкими. У озимого ячменя, наоборот, послеуборочный покой проявился более достоверно. Широкий диапазон величин был также отмечен у озимой пшеницы. Аналогичные данные были получены и что касается склонности к израстанию. Несмотря на достоверное влияние климатических условий, были определены генотипы с устойчивым периодом послеуборочного покоя и величины израстания.

продолжительность послеуборочного покоя; устойчивость против израстания; сортовая устойчивость изучаемых признаков

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Voňka, CSc., ing. Quido Bosák, Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

Stoll, K. D 56.899/78

Tabellen zur Lagerung von Früchten und Gemüsen in kontrollierter Atmosphäre.

Wädenswil, Eidg. Forschung für Obst-, Wein- und Gartenbau 1973. 38 s. Flugschrift Nr. 78. (Ovoce a zelenina — skladování — skladiště klimatizovaná — tabulky).

D 64.016

Bestarinoje chranenije muki, otrubej i kombikormov.

Moskva, Kolos 1974. 223 s., obr. tab. (Mouka — skladování — mechanizace / Otruby a krmivové směsi — skladování — mechanizace — příručka).

Zanche, C. de D 63.651/7

Elementi costruttivi ed operativi degli essiccatoi e disidratatori.

Bologna, Istit. di meccanica agraria 1972. nestr. 9 obr. Estr. da L'Informatore Agrario 1972. n. 1. (Zemědělské výrobky — sušení — stavby a zařízení — konstrukce).

Zihlmann, F. — Baumgartner, J. — Schneider, A. C 19.978/79

Hofeigene Getreidetrocknung.

Tänikon, Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik 1974. 10 s. obr. tab. Blätter für Landtechnik 79. (Obilí — sušení — stavby a zařízení — výzkum / Obilí — sušení — teplota — výzkum — Švýcarsko).

C 8.421/388

Le séchage du maïs. Comparaison des différents séchoirs classiques avec le séchoir en couche épaisse dit „In bin drying“.

Antony, CNEEMA 1974. 63+17 s. obr. tab. Études du CNEEMA 388. (Kukuřice — sušení — výzkum / Sušárny kukuřičné a sušárny obilní — stavba a zařízení — výzkum — Francie).

L. RUBEŠ

RUBEŠ L. (Research Institute of Technical Crops and Pulses, Šumperk - Temeni-ce). *The Effect of the Microelement Molybdenum on the Quality of Pulses*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 505-514, 1975.

In pot trials with topsoil, in sand cultures and in field trials with graduated nitrogen rates with and without molybdenum, the addition of molybdenum increased the concentration of N-compounds in the dry matter of peas, kidney beans, and soya. Increased concentration was not compensated by a decrease of seed dry matter yield; in this way, an increase was obtained not only in nutritive value but also in the over-all yield of N-compounds. In soya seeds, an increase of the concentration of N-compounds entailed a decrease of the concentration of fat (a negative correlation). The concentration of molybdenum in the dry matter of seeds and straw was directly dependent on the application rate and on the content of this microelement in soil. In seeds, the concentration of molybdenum was always higher than in straw. Hence it is possible when molybdenum is applied, to utilize its increased content in seed cotyledons even in the second year after molybdenum application. Increased nitrogen rates reduced molybdenum concentration and the total quantity of uptaken molybdenum in above-ground matter in flowering time, in seeds, and in straw. The author revealed a synergism of the Mo-N pair and an antagonism of the N-Mo pair.

pea; kidney bean; soya; molybdenum; N-compounds; fat

První důkaz o nezbytnosti molybdenu pro normální vývoj vyšších rostlin podali Arnon a Stout (1939). Vyšší spotřebu vykazují vikvovité rostliny, které mohou fixovat dusík ze vzduchu (Jensen, Betty 1943). Molybden se zúčastňuje nejen reakcí při symbiotické fixaci vzdušného dusíku, ale i při redukci dusičnanů a jeho nedostatek negativně ovlivňuje metabolismus dusíku a tvorbu aminokyselin v rostlině. Semena luskovin mají proto obvykle vyšší koncentraci tohoto mikroelementu než semena ostatních plodin.

Karvák (1966) zjistil v několika odrůdách fazolu a různých lokalitách ČSSR 0,7–16,1 ppm Mo v sušině semen. Harris a kol. (1965) zjistili v sušině semen sóji z různých oblastí USA 0,6–22,4 ppm Mo; hranici 2,5 ppm Mo překročila pouze semena sóji z Texasu, která při aplikaci molybdenu nezvyšovala výnos.

Aplikace molybdenu zvyšuje nejen výnos, ale působí kladně na obsah bílkovin v semenech luskovin (Radomirov a kol. 1965, Sokolova 1967, Malonosova 1967, De Moy 1970, Čumakov 1970 aj.). Harris a Parker (1968) uvádějí, že stimulace molybdenem má u sóji stejné účinky jako přidání dusíku. Molybden zvyšuje fixaci vzdušného dusíku, aniž by podstatně ovlivnil počet hlízek (Vaněk, Knop 1972). Při dobré zásobě molybdenem v půdě (0,5 ppm) neovlivňuje přidání mikroelementu počet, objem a sušinu hlízek. Při nižší zásobě (0,2 ppm) zvyšuje počet, objem i sušinu kořenových hlízek u luskovin (Rubeš 1974). Jeho vliv na kvalitu semen luskovin je tedy zřejmý, stejně jako je zřejmá jeho spojitost se symbioticky

fixujícím systémem, třebaže povaha této činnosti není dosud biochemicky uspokojivě vysvětlena. Hlízky luskovin jsou načervenalé (obsahují hemoglobin); bez molybdenu jsou žluté, šedé a tedy málo aktivní (Mulder 1950). Bylo zjištěno, že symbioticky fixovaný dusík se relativně ve větší míře koncentruje v semenech než ve slámě hrachu (Rubeš 1969) a má tudíž důležitý význam při tvorbě semen.

Z uvedeného vyplývá, že mikroelement molybden zasahuje významně do metabolismu dusíku u luskovin a může působit nejen na výnos, ale i na koncentraci dusíku (N—látek) v jejich semenech a tím i na jejich nutriční hodnotu.

Cílem práce bylo sledovat vliv molybdenu na obsah dusíku i molybdenu v semenech než ve slámě hrachu (Rubeš 1969) a má tudíž důležitý význam dusíku.

MATERIÁL A METODY

V letech 1966 až 1970 byly založeny nádobové a polní pokusy se stupňovanými dávkami dusíku u hrachu, fazolu a sóji na pozadí s molybdenem a bez molybdenu. Ornice byla vzata z pozemků ležících v nadmořské výšce 350 m ve vlhčí bramborářské oblasti; půdní typ: hnědozem, mírně podzolovaná, zkulturněná; půdní druh: hlinito jílovitá slévací ornice.

Půdní rozbor (průměrné hodnoty 1966—1970)

N (celkový)	0,14 %
P (Egnér)	40,9 ppm
K (Schachtschabel)	115,4 ppm
Mo	0,5 ppm (v roce 1970 u sóji 0,2 ppm)
pH/KCl	6,4

Schéma nádobových pokusů ve vegetační hale

1	0 (nehnojeno)	1 m	0 + Mo
2	PK	2 m	PK + Mo
3	N ₁ PK	3 m	N ₁ PK + Mo
4	N ₂ PK	4 m	N ₂ PK + Mo
5	N ₃ PK	5 m	N ₃ PK + Mo
6	N ₄ PK	6 m	N ₄ PK + Mo
7	N ₅ PK	7 m	N ₅ PK + Mo

a) Hrách (odrůda 'Orlík') — ornice — na stejném PK pozadí dávky dusíku: 0, 5, 25, 50, 100, 200 ppm ve dvou souborech: bez molybdenu a s molybdenem (0,4 ppm Mo — Na₂MoO₄ · H₂O).

b) Hrách (odrůda 'Orlík') — pískové kultury — na stejném PK pozadí dávky dusíku: 0, 4, 5, 40, 90 ppm ve dvou souborech: bez molybdenu a s molybdenem (0,15 ppm). Zdroj dusíku: K¹⁵NO₃.

c) Fazol (odrůda 'Perlička') — ornice — na stejném pozadí PK dávky dusíku: 50, 100, 200, 300, 400 ppm ve dvou souborech: bez molybdenu a s molybdenem (0,2 ppm).

Sója (odrůda 'Zora') — ornice — na stejném PK pozadí dávky dusíku: 50, 100, 200, 300, 400 ppm ve dvou souborech: bez molybdenu a s molybdenem (0,2 ppm).

Polní pokus 1966—1968. Hrách (odrůda 'Orlík'). Schéma pokusu: O, PK, N₁PK, N₂PK, N₃PK; dávky dusíku: 15, 30, 60 kg/ha v ledku vápenatém, síranu amonném a ledku amonném s vápencem ve dvou souborech bez molybdenu a s molybdenem (500 g na 1 hektar v Na₂MoO₄ · 2 H₂O). Všechna hnojiva v nádobových i polních pokusech byla aplikována jednorázově před setím. Opakování: 4.

V sušině nadzemní hmoty, semen i slámy byl zjišťován obsah dusíku (podle Kjeldahla) a molybdenu (polarograficky). V sušině semen sóji byl stanoven tuk (v éteru).

VÝSLEDKY

V nádobových pokusech s orníci zvyšoval molybden koncentraci (tabulka I) i celkové množství (příjem) dusíku (graf 1) v sušině semen, nikoliv však slámy hrachu.

I. Koncentrace dusíku v sušině semen a slámy (nádobové pokusy s orníci). — Nitrogen concentration in seed and straw dry matter (pot trials with topsoil)

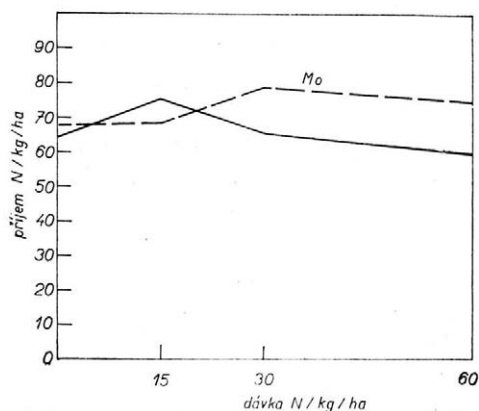
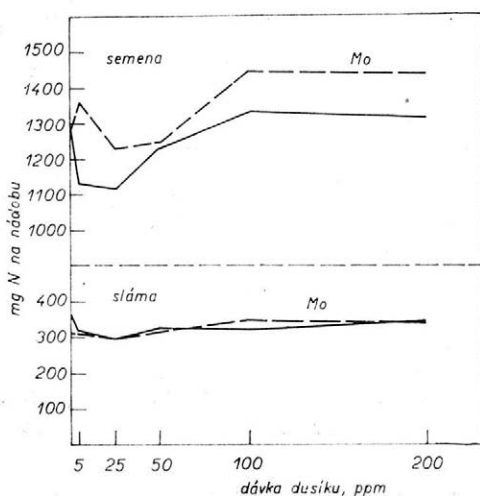
Varianta číslo	Hrách (% N)		Fazol (% N)		Sója (% N)		Sója tuk % v sušině semen
	semena	sláma	semena	sláma	semena	sláma	
1	3,44	1,19	3,58	0,99	6,73	0,63	19,07
2	3,43	1,23	3,50	1,07	6,76	0,57	19,79
3	3,16	1,19	3,42	1,11	6,74	0,73	20,21
4	3,23	1,11	3,44	1,10	6,70	0,82	19,94
5	3,40	1,12	3,17	1,10	6,57	1,27	19,60
6	3,25	1,07	3,23	0,99	6,09	1,04	20,99
7	3,25	1,06	3,34	0,91	5,92	1,04	21,76
1 m	3,24	1,20	3,49	0,99	7,14	1,02	19,21
2 m	3,57	1,14	3,58	1,10	6,71	0,82	18,91
3 m	3,61	1,12	3,66	1,14	6,91	0,73	19,39
4 m	3,34	1,11	3,62	1,18	6,85	1,14	17,63
5 m	3,37	1,12	3,61	1,02	6,68	0,96	20,43
6 m	3,53	1,10	3,42	0,99	6,11	1,02	20,71
7 m	3,56	1,05	3,46	0,98	6,09	1,03	19,35
Ø 1—7	3,31	1,14	3,38	1,04	6,50	0,87	20,19
Ø 1m—7m	3,46	1,12	3,55	1,06	6,64	0,96	19,37

Aplikace molybdenanu sodného ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$) způsobila, že maximální koncentrace molybdenu v sušině nadzemní hmoty hrachu bylo dosaženo ve sledovaných obdobích již v době květu místo v zelené zralosti. Množství přijatého molybdenu v sušině nadzemní hmoty hrachu stoupalo při aplikaci molybdenanu sodného až do sklizně, kdy bylo nejvyšší (mimo variantu s 200 ppm N), zatímco maximální hodnoty v souboru bez molybdenu byly zjištěny již v zelené zralosti (tabulka III).

V pískových kulturách hrachu zvyšoval mikroelement molybden příjem dusíku fixovaného ze vzduchu u semen i slámy; příjem dusíku z půdy podporoval pouze u vyšších dávek minerálního dusíku (tabulka II). V tomto pokuse přidáný mikroelement zvyšoval koncentraci dusíku v sušině semen hrachu z 2,61 % (průměr souboru bez aplikace molybdenu) na 2,81 % (průměr souboru při aplikaci molybdenu).

II. Množství dusíku z půdy a ze vzduchu v semenech a slámě hrachu. — Quantity of nitrogen from soil and air deposited in pea seeds and straw

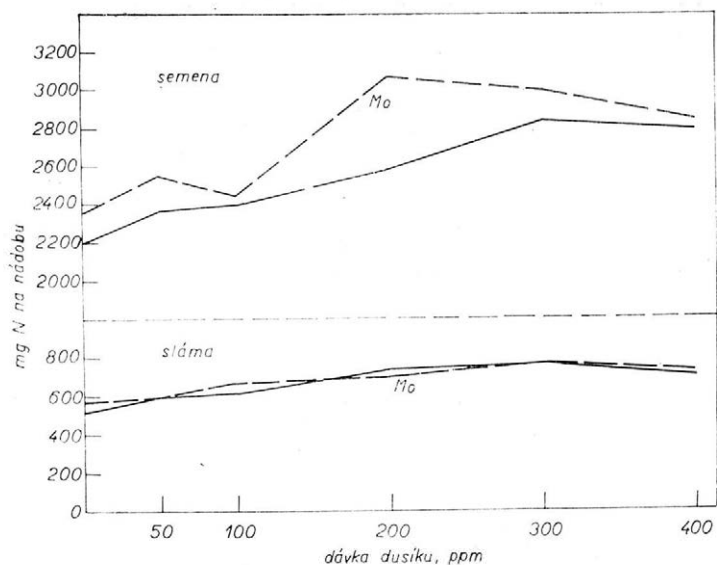
Varianta číslo	Dusík z půdy			Dusík ze vzduchu		
	semena	sláma	celkem	semena	sláma	celkem
2	—	—	—	674,07	168,86	842,93
3	11,52	9,53	21,05	625,68	198,87	824,55
4	87,32	70,39	157,71	679,60	122,43	802,03
5	274,72	167,81	442,53	615,73	113,63	729,36
2 m	—	—	—	735,82	203,93	939,75
3 m	9,17	6,33	15,50	679,35	183,32	862,27
4 m	166,32	79,15	245,47	739,17	233,86	973,03
5 m	381,23	115,20	496,43	633,53	182,49	816,02
Ø 2–5 (3–5)	124,52	82,57	207,09	648,77	150,95	799,72
Ø 2m–5m (3m–5m)	185,57	66,89	252,46	696,96	200,90	897,86



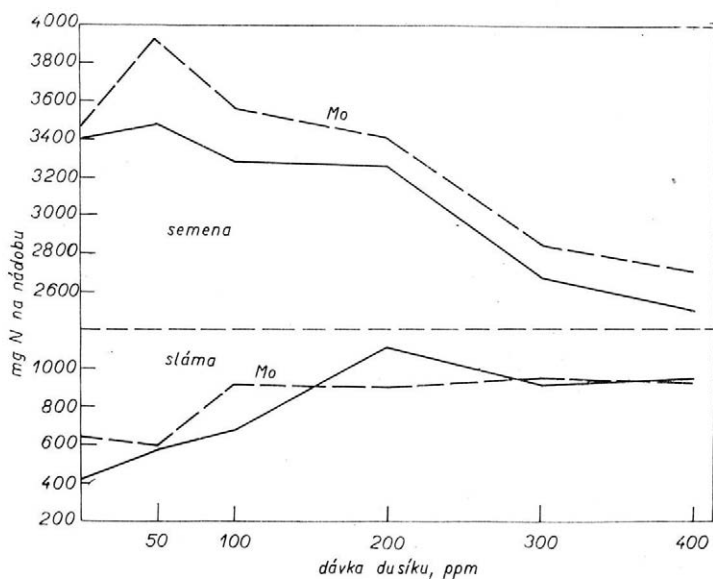
1. Příjem dusíku u hrachu (mg N na nádobu). — Nitrogen uptake in pea (mg N per pot)

2. Příjem dusíku u sóji (mg N na nádobu). — Nitrogen uptake in soy (mg N per pot)

V polním pokuse zvyšoval přidáný molybden koncentraci dusíku v sušině semen hrachu v průměru z 3,89 % (soubor bez molybdenu) na 4,06 % (soubor s molybdenem). Molybden zvyšoval i příjem dusíku (graf 3).



3. Příjem dusíku semeny hrachu v polním pokuse (kg/ha).
— Nitrogen uptake by pea seeds in field trial (kg per ha)



4. Příjem dusíku u fazolu (mg N na nádobu). — Nitrogen uptake in kidney bean (mg N per pot)

III. Koncentrace a příjem molybdenu v sušině nadzemní hmoty hrachu. — Molybdenum concentration and the quantity of uptaken molybdenum in pea above-ground dry matter

Varianta číslo	Období						Semena		Sláma	
	květ		zelená zralost		žlutá zralost					
	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.
1	0,62	0,0143	0,99	0,0553	0,55	0,0317	0,84	0,0276	0,17	0,0041
2	0,26	0,0076	1,68	0,1151	0,47	0,0301	0,68	0,0252	0,17	0,0049
3	0,51	0,0131	4,93	0,3305	0,48	0,0299	0,75	0,0268	0,12	0,0031
4	0,23	0,0069	1,87	0,1124	0,65	0,0397	1,08	0,0371	0,10	0,0026
5	0,32	0,0097	5,95	0,3550	1,31	0,0854	0,77	0,0278	1,99	0,0576
6	0,48	0,0175	1,47	0,0969	0,91	0,0646	0,79	0,0323	1,08	0,0323
7	0,80	0,0265	1,25	0,0865	0,25	0,0186	0,30	0,0121	0,22	0,0065
1 m	34,90	0,7493	27,26	1,5047	25,20	1,4496	27,26	0,8919	22,48	0,5577
2 m	19,66	0,6377	13,88	0,8328	17,52	1,0912	24,85	0,8876	7,66	0,2036
3 m	29,34	0,7578	18,72	1,1855	19,53	1,2745	24,54	0,9236	12,71	0,3509
4 m	26,01	0,7712	14,39	0,8798	19,99	1,2609	24,65	0,8933	14,02	0,3676
5 m	19,69	0,6099	13,69	0,9010	18,38	1,1970	24,22	0,8949	10,73	0,3021
6 m	18,43	0,6039	13,94	0,9309	14,77	1,0659	19,88	0,8126	8,10	0,2533
7 m	10,91	0,4029	10,65	0,7478	6,66	0,4859	8,72	0,3516	4,11	0,1343
Ø 1—7	0,46	0,0137	2,59	0,1645	0,66	0,0429	0,74	0,0270	0,55	0,0159
Ø 1m—7m	22,70	0,6475	16,07	0,9975	17,44	1,1178	22,01	0,8079	11,40	0,3099

V nádobových pokusech s ornici u fazolu molybden zvyšoval koncentraci dusíku v sušině semen fazolu (tabulka I) i příjem dusíku semeny (graf 4), přičemž koncentraci dusíku u slámy neovlivnil.

V nádobových pokusech s ornici u sóji zvyšoval molybden koncentraci dusíku v sušině semen (tabulka I) i příjem dusíku semeny (graf 2); snižoval však koncentraci tuku v sušině sojových semen (tabulka I).

DISKUSE

Přidaný molybden zvyšoval v sušině semen hrachu, fazolu a sóji koncentraci i příjem dusíku (N-látek), což je ve shodě s výsledky prací mnoha autorů Radomirov a kol. 1965, Sokolova 1967, Malonosova 1967, Harris, Parker 1968, Čumakov 1970, De Moy 1970, Rubeš 1969, 1970 aj.). Zvýšení koncentrace dusíku v sušině semen nebylo vysoké, ale projevilo se vždy ve všech pokusech (nádobových i polních) u hrachu, fazolu a sóji. Je nutno podotknout, že toto zvýšení koncentrace N—lá-

IV. Koncentrace a příjem molybdenu v sušině nadzemní hmoty fazolu. — Molybdenum concentration and the quantity of uptaken molybdenum in kidney bean above-ground dry matter

Varianta číslo	Období						Semena		Sláma	
	květ		zelená zralost		žlutá zralost					
	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.
1	7,58	0,1215	1,32	0,1164	3,20	0,2986	3,50	0,1822	2,83	0,1164
2	4,28	0,0783	1,25	0,1157	2,28	0,2544	1,93	0,1212	2,73	0,1332
3	3,78	0,0845	1,22	0,0947	1,82	0,2226	1,59	0,1104	2,10	0,1122
4	2,25	0,0591	1,05	0,0855	1,08	0,1352	1,14	0,0795	1,00	0,0557
5	1,09	0,0369	0,72	0,0698	0,80	0,1195	1,03	0,0839	0,53	0,0356
6	1,15	0,0323	0,78	0,0907	0,78	0,1280	1,02	0,0894	0,50	0,0386
7	4,08	0,0812	0,75	0,0992	1,07	0,1726	1,05	0,0876	1,09	0,0850
1 m	26,48	0,4170	7,03	0,5902	8,14	0,7583	11,71	0,6037	3,72	0,1546
2 m	18,37	0,3782	5,46	0,6072	5,79	0,6789	7,78	0,5118	3,25	0,1671
3 m	15,51	0,3662	5,17	0,5253	4,74	0,5787	6,57	0,4562	2,23	0,1225
4 m	10,89	0,3304	5,03	0,4994	4,07	0,5019	5,50	0,3709	2,34	0,1310
5 m	8,54	0,2812	3,64	0,4071	2,94	0,4514	4,22	0,3579	1,36	0,0935
6 m	8,32	0,2705	2,78	0,3849	2,50	0,4118	3,98	0,3576	0,83	0,0642
7 m	7,54	0,1611	2,45	0,3135	2,28	0,3565	3,64	0,2988	0,78	0,0577
Ø 1—7	3,46	0,0705	1,01	0,0960	1,58	0,1901	1,61	0,1077	1,54	0,0824
Ø 1m—7m	13,66	0,3149	4,51	0,4754	4,35	0,5339	6,20	0,4210	2,09	0,1129

tek v sušině semen nebylo kompenzováno sníženou tvorbou sušiny, takže se zvýšila nejen nutriční hodnota semen, ale i celkový výnos N—látek byl vyšší.

V pískových kulturách hrachu (při využití stabilního izotopu dusíku ^{15}N) mikroelement molybden zvyšoval v sušině semen koncentraci dusíku tím, že stimuloval jednak příjem symbioticky fixovaného dusíku, jednak při vyšších dávkách minerálního dusíku i příjem dusíku z půdy.

Aplikace molybdenu u sóji znamenala při zvýšení koncentrace N—látek i snížení koncentrace tuku v sušině semen. Byla tak potvrzena negativní korelace mezi koncentrací N—látek a tuku v semenech sóji (M j a k u š k o 1967, H y m o w i t z a kol. 1972 aj.).

Nejvyšší koncentraci molybdenu v souboru bez aplikace tohoto mikroelementu měla semena i sláma fazolu. U hrachu, fazolu i sóji byla koncentrace molybdenu v sušině semen vždy vyšší než ve slámě.

Při aplikaci molybdenanu sodného byla koncentrace molybdenu nejvyšší u hrachu, kde byla použita i vyšší dávka (0,4 ppm Mo při zásobě v půdě 0,5 ppm

V. Koncentrace a příjem molybdenu v sušině nadzemní hmoty sóji. — Molybdenum concentration and the quantity of uptaken molybdenum in soya above-ground dry matter

Varianta číslo	Období						Semena		Sláma	
	květ		zelená zralost		žlutá zralost					
	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.	ppm	mg/nád.
1	0,39	0,011	0,52	0,043	0,72	0,081	0,94	0,041	0,58	0,040
2	0,32	0,008	0,48	0,041	0,52	0,064	0,80	0,040	0,32	0,024
3	0,25	0,007	0,35	0,034	0,52	0,067	0,69	0,036	0,39	0,031
4	0,19	0,007	0,33	0,035	0,44	0,057	0,60	0,029	0,35	0,028
5	0,12	0,005	0,29	0,034	0,37	0,051	0,56	0,028	0,27	0,023
6	0,10	0,003	0,23	0,029	0,34	0,045	0,49	0,021	0,27	0,024
7	0,09	0,003	0,19	0,024	0,33	0,043	0,44	0,019	0,27	0,024
1 m	1,56	0,054	1,12	0,098	1,50	0,176	1,65	0,079	1,39	0,097
2 m	0,79	0,025	0,71	0,066	1,21	0,154	1,54	0,079	0,98	0,075
3 m	1,48	0,058	1,26	0,137	1,03	0,140	1,37	0,078	0,78	0,062
4 m	0,94	0,045	0,93	0,110	0,87	0,114	1,22	0,063	0,64	0,051
5 m	0,56	0,027	0,40	0,050	0,70	0,100	0,91	0,046	0,58	0,054
6 m	0,48	0,025	0,35	0,044	0,43	0,059	0,45	0,021	0,41	0,038
7 m	0,50	0,020	0,31	0,040	0,38	0,051	0,40	0,018	0,37	0,033
Ø 1—7	0,31	0,006	0,34	0,034	0,46	0,058	0,65	0,031	0,35	0,028
Ø 1m—7m	0,90	0,036	0,73	0,078	0,87	0,113	1,08	0,055	0,74	0,059

Mo), nižší byla u fazolu (dávka 0,2 ppm Mo, zásoba v půdě 0,5 ppm Mo) a nejnížší u sóji (při dávce 0,2 ppm Mo a nižší zásobě v půdě 0,2 ppm Mo).

Koncentrace molybdenu vyšší než 10 ppm v sušině působí u zvířat zažívací poruchy (Orlova 1974 — ústní sdělení).

Koncentrace molybdenu v semenech i slámě luskovin je tedy přímo závislá na dávce i na obsahu tohoto mikroelementu v půdě.

Při aplikaci molybdenu byla jeho koncentrace v sušině semen vždy vyšší než v sušině slámy. Molybden se tedy koncentruje ve větší míře tam, kde je i větší koncentrace N—látek. To vedlo k experimentálně ověřenému závěru, že dělohami semen luskovin lze přenášet a využívat mikroelementu molybdenu v metabolismu rostlin ještě v druhém roce po jeho aplikaci (Rubeš 1974). Tato skutečnost současně zvýrazňuje otázku původu semen luskovin vzhledem ke stanovišti a jeho zásobě molybdenu.

Zvyšující se dávky dusíku snižovaly koncentraci i celkově přijaté množství molybdenu v sušině nadzemní hmoty v době květu, v semenech i slámě hrachu,

fazolu a sóji. Při dostatku, případně nadbytku minerálního dusíku v půdě dochází u luskovin k snížení koncentrace i příjmu molybdenu; za této situace se projevil antagonismus dvojice N—Mo. Naproti tomu molybden zvyšoval koncentraci i příjem dusíku a dochází tudíž při jeho aplikaci k synergismu dvojice Mo—N.

Literatura

- ARNON, P. R. — STOUTE, N. P.: Molybdenum as an essential element for higher plants. *Plant Physiology*, 1939, 14: 599-602.
- CUMAKOV, A.: Bilancia mikroelementov v rastlinnej výrobe a závery z toho plynúce. Stopové prvky v poľnohospodárstve. Praha 1970, ÚVTI.
- HARRIS, H. B. — PARKER, M. B.: Molybdenum for Soybeans. *Georg. Agr. Res.*, 10, 1968, č. 1, s. 3-6.
- HARRIS, H. B. — PARKER, M. B. — JOHNSON, B. J.: Influence of Molybdenum Content of Soybean Seed and Other Factors Associated With Source on Progeny. *Response to Applied Molybdenum. Agr. J.*, 1965, č. 1, s. 397-399.
- HYMOWITZ, T. — COLLINS, F. I. — PANCZNER, J. — WALKER, W. M.: Relationship Between the Content of Oil, Protein and Sugar in Soybean Seed. *Agronomy J.*, 1972, s. 613-616.
- JENSEN, H. J. — BETTY, R. C.: Nitrogen fixation in leguminous plants. III. The importance of molybdenum in symbiotic nitrogen fixation. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, 68, 1943, č. 1.
- KARVÁNEK, M.: Studium metod stanovení některých výživově významných stopových prvků a jejich pohybů ve vybraných materiálech. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1966, VŠCHT.
- MALONOSOVA, N. A.: Vlijanije molibdena na razvitije bobovych kultur. *Agrochimija*, 1967, č. 4, s. 100-102.
- MJAKUŠKO, Ju.: K voprosu selekciji soji na ulučšenie chimičeskovo sostava zerna. *Kultura zernobobovych rastenij*, 1967, s. 107-113.
- MOY DE, C. J.: Molybdenum response of soybeans (*Glycine max L. Merrill.* in Iowa. *Agron. J.*, 1970, č. 2, s. 195-197.
- MULDER, E. G.: Molybdenum in relation to nitrogen fixation of leguminous crops. *Trans. Int. Congr. Soil Sci. Amsterdam 1950*, č. 2, s. 124-127.
- RADOMIROV, P. — JERMOLJEV, I. — KONSTANTINOV, G.: Opiti s mikrotorene s molibden na fasul. *Rasteniev. Nauki*, 2, 1965, č. 12, s. 75-83.
- RUBEŠ, L.: Výzkum využitelnosti dusíku při kombinovaném hnojení s molybdenem u hrachu. [Závěrečná zpráva.] Šumperk - Temenice 1969, VÚTPL.
- RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na tvorbu hlízek sóji (*Glycine max L. Merr.*). *Rostlinná výroba*, 20, 1974, č. 1-2, s. 31-42.
- RUBEŠ, L.: K otázce praktického využití mikroelementu molybdenu u hrachu. *Agrochimia*, 14, 1974, č. 3, s. 90-91.
- SOKOLOVA, M. F.: Versuche mit Molybdänandüngung zu Soja im Fernen Osten. *Pflanzenernährung u. Bodenkunde*, B. 117, 1967, č. 3, s. 236.
- VANĚK, V. — KNOP, K.: Vliv molybdenu a kobaltu na fixaci dusíku u hrachu. *Rostlinná výroba*, 18, 1972, č. 5, s. 521-529.

Došlo dne 28. 12. 1974

RUBEŠ L. (Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice). *Vliv mikroelementu molybdenu na kvalitu luskovin*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5): 505-514, 1975.

V nádobových pokusech s ornici, v pískových kulturách i v polních pokusech se stupňovanými dávkami dusíku na pozadí s molybdenem a bez molybdenu zvyšoval molybden koncentraci N-látek v sušině semen hrachu, fazolu i sóji. Zvýšení koncentrace nebylo kompenzováno snížením výnosu sušiny semen, takže se zvýšila nejen nutriční hodnota, ale i celkový výnos N-látek. U sojových semen znamenalo zvýšení koncentrace N-látek snížení koncentrace tuku (negativní korelace). Koncentrace molybdenu v sušině semen i slámy luskovin byla přímo závislá na dávce i na obsahu tohoto mikroelementu v půdě. Koncentrace molybdenu byla v semenech vždy vyšší

než ve slámě. Je proto možno při aplikaci molybdenu využívat jeho zvýšeného množství v dělohách semen ještě v druhém roce po jeho aplikaci. Zvýšené dávky dusíku snižovaly koncentraci i celkově přijaté množství molybdenu v sušině nadzemní hmoty v době květu, v semenech i slámě. Projevil se jednak synergismus dvojice Mo-N, jednak antagonismus N-Mo.

hrách; fazol; sója; molybden; N-látky; tuk

РУБЕШ Л. (Научно-исследовательский институт технических культур и зернобобовых, Шумперк-Теменице). Влияние микроэлемента молибдена на качество зернобобовых. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 505-514, 1975.

Во время опытов в вегетационных сосудах с пахотным слоем, в песчаных культурах и в полевых опытах с возрастающими дозами азота с молибденом и без молибдена, который повышал концентрацию азотных веществ в сухом веществе семян гороха, фасоли и сои. Повышение концентрации не компенсировалось понижением урожая сухого вещества семян, так что повышалась не только их питательная ценность, но и общий урожай азотных веществ. У соевых семян повышение концентрации азотных веществ означало понижение концентрации жира (отрицательная корреляция). Концентрация молибдена в сухом веществе семян и соломы зернобобовых непосредственно зависела от дозы и от содержания этого микроэлемента в почве. Концентрация молибдена в семенах была выше, чем в соломе. Поэтому, при применении молибдена можно использовать его повышенное количество в семядолях семян еще на второй год после его применения. Повышенные дозы азота понижали концентрацию и общее принятое количество молибдена в сухом веществе надземной массы в период цветения, в семенах и в соломе. Проявился как синергизм пары Mo-N, так и antagonismus N-Mo.

горох; фасоль; соя; молибден; азотные вещества; жир

Adresa autora:

Ing. Ladislav Ruběš, .CSc., Výzkumný ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

VLIV MANGANU NA RŮST ROSTLINY A NA KVALITU BRAMBOROVÝCH HLÍZ

B. MÍČA

MÍČA B. (Research Institute of Potato-Growing, Havlíčkův Brod). *The Effect of Manganese on the Growth of Plants and on the Quality of Potato Tubers*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 515-524, 1975.

A five-year glasshouse trial was performed to study the effect of an addition of manganese on the development of the potato plant and on the quality of tubers. It was found that during vegetation the addition of manganese encouraged the formation of the above-ground part of the plant and that it partially reduced root weight. However, tuber weight was increased at the same time. The optimum dose of manganese applied at the stage of ripening was 10 kg of $MnSO_4$ per ha. The weight proportions of individual parts of plant in the total weight of plant were also influenced by manganese. The increase of the proportion of tuber weight is significant. The content of manganese in the above-ground part of the plant increased proportionately to the amount of added manganese. Before the stage of finished flowering, the content of tuber dry matter increased due to the addition of manganese; the same is true of the content of starch. At the stage of ripening, manganese partly reduced these values. Manganese also influenced the metabolism of total nitrogen and net protein and the metabolism of phosphorus and potassium. However, tuber quality remained unchanged.

microelements; manganese; plant development; tuber quality; dry matter; starch; nitrogen; phosphorus; potassium; net protein

Mangan je jedním z mikroprvků, jehož úloha v projevu různých životně důležitých funkcí byla poměrně hodně studována. Podle dosavadních poznatků se manganu připisuje významná úloha při fotosyntéze, dýchacích pochodech, tvorbě chlorofylu, při asimilaci dusičnanů a při metabolismu uhlohydrátů. Z toho vyplývají dále úzké vztahy k metabolismu železa (Erkama 1947) k tvorbě kyseliny askorbové (Broussart 1950) stejně tak jako k funkci enzymatického systému. Z dalších poznatků o vlivu působení manganu na bramborovou rostlinu vyplývá (Henkes 1959, Pfeffer a Görlitz 1961, Guljakin a Kovaleva 1967), že bylo docíleno i zvýšení výnosů, a to o 1–7 t/ha. Bylo ovlivněno klíčení i květ, zvětšena listová plocha a zvýšení počtu hlíz na trsu (Vonsavice 1965). Stejně tak byl pozorován zvýšený obsah kyseliny askorbové a škrobu. Manganu je připisována i zvýšená rezistence proti strupovitosti (McGregor a spol. 1964) a proti plísni bramborové (Mudich 1967)).

V poslední době publikoval Borchmann a kol. (1971) rozsáhlejší práci o vlivu manganu na výnosy a kvalitu brambor. Z výsledků vyplynulo, že mangan ovlivňuje pozitivně výnos, a to o 3,8–8,5 %, zvyšuje obsah škrobu o 6–7 % a zvyšuje počet hlíz na trsu.

Existuje však poměrně málo údajů o vztahu manganu k metabolismu látek v bramborové rostlině a k celkové kvalitě hlíz. Z toho důvodu jsme přistoupili ke sledování této problematiky.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl prováděn v letech 1969—1973 ve vegetačních nádobách s pískem. K pokusu byla zvolena odrůda 'Krasava'. Základní dávka N, P, K v čistých živinách na 1 ha byla zvolena takto: 100 kg N, 42 kg P a 199 kg K. Dávka pro jednu nádobu byla vypočtena dělením výše uvedené hodnoty 40 000 (předpoklad počtu trsů na 1 ha). Dusík byl dodán ve formě $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, fosfor jako KH_2PO_4 a draslík jako K_2SO_4 . Kromě těchto živin byly dodány makroelementy: Mg ($\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$), vápno jako srážený CaCO_3 a železo jako citran železitý v množství 3 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, 25 ml 10% roztoku citranu železitého a 12,5 g sráženého CaCO_3 (Kolařík 1959, Mengel 1961).

Analýzy rostlin i hlíz byly prováděny běžnými usančními metodami, mangan kolorimetricky podle ÚKZÚZ.

Schéma pokusu

1. standardní hnojení N, P, K — kontrola
2. standardní hnojení N, P, K + 5 kg MnSO_4/ha ,
3. standardní hnojení N, P, K + 10 kg MnSO_4/ha ,
4. standardní hnojení N, P, K + 20 kg MnSO_4/ha .

Dávky byly přepočteny na jednu nádobu a dány jednorázově zálivkou. Od každé varianty bylo připraveno celkem 15 nádob. Odběry vzorků byly prováděny v plném květu, odkvětu a ve fázi fyziologické zralosti.

VÝSLEDKY

Výsledky byly sestaveny do tabulek I—V. Hodnocení vývoje rostliny bylo vyjádřeno váhou orgánů rostliny a podílem váhy jednotlivých orgánů rostliny v % váhy celé rostliny (tabulka I a II). Příjem manganu rostlinou vyjadřuje tabulka III. Kvalita hlíz je představována látkovým složením uvedeným v tabulkách IV a V.

Z výsledků vyplývá, že vývoj nadzemní části rostliny vykazoval během vegetace stejnou tendenci jak u varianty kontrolní, tak i u variant s aplikací manganu. To znamená, že maximum hmoty nadzemní části rostliny bylo v průměru 5 let ve fázi plného květu, ve fázi odkvětu nastal částečný pokles, popř. hodnota zůstala na téměř stejné úrovni, ve fázi zrání nastal prudký pokles. Lze říci, že ve fázi plného květu podpořil přídavek manganu tvorbu nadzemní části rostliny, zejména u nejvyšší dávky. Ve fázi odkvětu nastal pokles váhy nadzemní části rostliny, přičemž váha rostlin u variant ovlivněných manganem byla vyšší než u varianty kontrolní. Je zajímavé, že rozdíl mezi maximální a minimální váhou se zachoval i v této fázi vegetace zhruba na stejné úrovni jako ve fázi plného květu. Rapidní úbytek váhy nastal ve fázi zrání, přičemž i zde lze zaznamenat rozdíl mezi maximem a minimem hodnot na úrovni blízké hodnotám v obou předešlých fázích vegetace. U kořenů se projevila během vegetace sestupná tendence hodnot, a to u všech variant. Je zajímavé, že ve fázi plného květu měla kontrolní varianta vyšší hodnotu než varianty s přidavkem manganu. Z výsledků dále vyplývá, že čím vyšší dávka manganu, tím nižší je průměrná váha kořenů v porovnání s kontrolou. Tyto údaje jsou v souladu s váhou nadzemní části rostliny. Podpořil tedy mangan v této fázi vegetace vývoj nadzemní části při částečném omezení vývoje kořenů. Je však nutno poznamenat, že rozdíly v průměru nebyly veliké. Vývoj hlíz jevil opačnou tendenci než vývoj ostatních orgánů rostliny. Váha hlíz se u všech variant pokusu během vegetace zvyšovala. Odstupňované dávky manganu nepůsobily ve všech fázích vegetace stejně. Ve fázi plného květu byla optimální dávka

I. Váha jednotlivých částí rostliny (v g). — The weight of individual parts of plant (g)

Vegetační fáze	Varianta	Nadzemní část						Kořeny					
		1969	1970	1971	1972	1973	Ø	1969	1970	1971	1972	1973	Ø
Plný květ	1	135,3	88,4	68,4	70,6	81,4	88,8	40,7	30,0	24,4	35,0	31,0	32,2
	2	108,1	104,0	56,0	54,0	140,8	92,6	21,9	28,0	19,8	34,0	44,8	29,7
	3	121,7	89,2	62,2	64,0	124,0	92,2	18,3	25,9	21,6	37,0	40,0	28,6
	4	111,8	124,0	136,2	71,0	84,4	105,5	18,2	29,0	25,8	35,0	28,4	27,3
Odkvět	1	108,2	64,8	48,6	62,0	82,0	73,1	10,8	10,4	17,5	28,6	27,2	18,9
	2	141,1	92,0	43,1	62,0	128,0	93,2	18,9	11,5	10,8	32,4	36,0	21,9
	3	113,3	100,0	45,8	50,0	83,2	78,5	6,7	10,4	22,3	24,0	26,0	17,9
	4	118,4	132,0	78,4	69,0	62,0	92,0	11,6	11,1	17,1	25,0	24,8	17,9
Zrání	1	8,7	9,2	5,1	12,6	40,0	15,1	1,6	6,6	1,5	9,0	16,2	7,0
	2	9,1	17,4	5,3	11,6	29,2	14,5	1,5	16,4	1,7	10,2	6,4	7,2
	3	8,0	22,8	4,2	18,0	18,0	14,2	1,2	12,8	1,5	17,6	1,8	7,0
	4	7,9	35,2	8,1	18,0	69,4	27,7	2,0	22,2	1,7	19,2	20,4	13,1
Hlízy													
Plný květ	1	163,0	110,0	76,8	133,0	43,2	105,2						
	2	111,2	201,0	106,6	132,0	58,8	121,9						
	3	100,0	190,2	58,4	148,0	67,0	112,7						
	4	90,0	110,0	126,2	117,0	59,4	100,3						
Odkvět	1	174,0	150,0	113,3	160,0	112,0	141,9						
	2	280,0	210,0	143,6	197,0	142,4	194,6						
	3	258,0	190,0	101,4	184,0	150,0	176,7						
	4	242,0	249,0	170,4	202,0	109,6	194,6						
Zrání	1	234,0	217,2	143,5	255,0	182,4	206,4						
	2	262,0	285,6	170,6	242,8	222,4	236,7						
	3	238,0	309,4	152,7	269,4	226,0	239,6						
	4	208,0	273,4	220,5	235,0	253,2	238,1						

již 5 kg MnSO_4 /ha. Zvýšení dávky na 10 kg MnSO_4 /ha způsobilo sice zvýšení váhy hlíz oproti kontrole, vůči dávce 5 kg MnSO_4 však působilo již snížení. Nejvyšší dávka (var. 4) nebyla v této fázi vegetace výhodná. Ve fázi odkvětu působily všechny dávky manganu zvýšení váhy hlíz. Toto zvýšení však nebylo úměrné odstupňovaným dávkám manganu. Ve fázi zrání se působení všech

dávek manganu téměř vyrovnalo. Všechny dávky zvýšily váhu hlíz oproti kontrole, přičemž optimální dávka byla 10 kg $MnSO_4$ /ha, která zvýšila váhu hlíz o cca 17 %.

Podíl váhy jednotlivých částí rostliny v % váhy celé rostliny vykázal poněkud odlišnější tendence než tomu bylo u hodnot váhy jednotlivých částí

II. Podíl váhy jednotlivých částí rostliny v % váhy celé rostliny. — Weight proportions of individual parts of plant, as percentage of the total plant weight

Vegetační fáze	Varianta	Nadzemní část							Kořeny						
		1969	1970	1971	1972	1973	Ø		1969	1970	1971	1972	1973	Ø	
Plný květ	1	39,91	38,70	40,33	29,59	52,31	40,17		12,01	13,13	14,39	14,67	19,92	13,82	
	2	44,82	31,23	30,70	24,55	64,00	39,06		9,08	8,41	10,86	15,45	18,33	12,43	
	3	50,70	29,22	43,74	25,70	53,68	40,61		7,63	8,48	15,19	14,86	17,32	12,70	
	4	50,82	47,15	47,26	31,84	49,30	45,27		8,27	11,03	8,95	15,70	16,59	12,11	
Odkvět	1	36,93	28,77	27,09	24,74	37,07	30,92		3,69	4,62	9,76	11,41	12,30	8,36	
	2	32,07	29,35	21,84	21,28	41,78	29,26		4,29	3,67	5,45	11,12	11,75	7,26	
	3	29,97	33,29	27,03	19,38	32,10	28,35		1,77	3,46	13,14	9,30	10,03	7,54	
	4	31,83	33,66	29,48	23,31	31,57	29,97		3,12	2,83	6,45	8,45	12,63	6,70	
Zrání	1	3,55	3,87	3,42	4,56	16,76	6,43		0,67	2,83	1,03	3,25	6,79	2,91	
	2	3,34	5,45	3,01	4,38	11,32	5,50		0,54	5,13	0,97	3,85	2,48	2,59	
	3	3,24	6,61	2,67	5,90	7,28	5,14		0,47	3,71	0,97	5,77	0,73	2,33	
	4	3,63	10,61	3,52	6,61	20,23	8,92		0,94	6,71	0,76	7,05	5,95	4,28	
Hlízy															
Plný květ	1	48,08	48,16	45,28	55,74	27,77	45,01								
	2	46,10	60,36	58,44	60,00	17,67	48,51								
	3	41,67	62,30	41,07	59,44	29,00	46,69								
	4	40,91	41,82	43,79	52,46	34,11	42,62								
Odkvět	1	59,38	66,61	63,15	63,85	50,63	60,72								
	2	63,64	66,98	72,71	67,60	46,47	63,48								
	3	68,26	63,25	59,83	71,32	57,87	64,11								
	4	65,05	63,51	64,07	68,24	55,80	63,33								
Zrání	1	95,78	93,30	95,55	92,19	76,45	90,66								
	2	96,12	89,42	96,02	91,77	86,20	91,91								
	3	96,29	89,68	96,36	88,33	91,99	92,53								
	4	95,43	82,68	95,72	86,34	73,82	86,80								

rostliny. Výsledky tabulky II ukazují tendenci, která se projevuje přidavkem manganu v podílu, jaký zaujímají jednotlivé části rostliny ve váze celé rostliny. Základní tendence v poklesu podílu váhy podzemní části rostliny během vegetace u všech variant zůstala zachována.

Ve fázi plného květu zvýšila podíl váhy nadzemní části rostliny oproti kontrole až nejvyšší použitá dávka manganu. Ve fázi odkvětu oproti tomu mangan jako celek snížil podíl váhy nadzemní části rostliny oproti kontrole. U zralých rostlin nejvyšší dávka manganu poněkud zvýšila podíl váhy nadzemní části rostliny. Ostatní dávky tento podíl snižovaly. Podíl váhy kořenů se během vegetace snižoval u všech variant. V porovnání variant s přidavkem manganu oproti variantě kontrolní lze říci, že ve fázi plného květu i odkvětu byl podíl váhy kořenů u všech variant s manganem nižší než u varianty kontrolní. Ve fázi zrání byla pouze u varianty 4 vyšší hodnota podílu než u kontroly.

Podíl váhy hlíz se během vegetace u všech variant zvyšoval. Mangan zasáhl pozitivně do zvýšení podílu váhy hlíz, a to ve fázi plného květu nejvíce u varianty 2, ve fázi odkvětu již to byla vyšší dávka (var. 3), která zůstala nejpříznivější až do fáze zrání. Nejvyšší dávka manganu nepůsobila z tohoto hlediska příznivě. Porovnáme-li podíly váhy jednotlivých orgánů rostliny mezi sebou, zjistíme, že tam, kde došlo ke zvýšení podílu váhy nadzemní části rostliny, byl snížen podíl váhy hlíz a naopak. I když by bylo nutno vzít z tohoto hlediska v úvahu i váhu kořenů, přece je vzájemný podíl vah nadzemní části rostliny i hlíz určitým vodítkem pro působení manganu.

Změny v obsahu manganu v nadzemní části rostliny (tab. III) byly určitým vodítkem pro to, zda a v jaké míře se mangan do rostliny z pískové kul-

III. Obsah manganu v nadzemní části rostliny během vegetace (v mg/kg sušiny). — Manganese content in the above-ground part of plant in the course of vegetation (mg per kg of dry matter)

Vegetační fáze	Varianta	Obsah manganu					
		1969	1970	1971	1972	1973	Ø
Plný květ	1	45,0	75,0	55,0	50,0	32,0	51,4
	2	100,0	237,5	280,0	180,0	80,0	175,5
	3	280,0	537,5	330,0	350,0	120,0	323,5
	4	300,0	668,0	570,0	370,0	200,0	421,6
Odkvět	1	85,0	55,0	75,0	80,0	52,0	69,4
	2	220,0	400,0	460,0	312,0	130,0	304,4
	3	460,0	775,0	540,0	563,0	250,0	517,6
	4	770,0	1000,0	730,0	700,0	325,0	705,0
Zrání	1	135,0	102,5	145,0	160,0	70,0	122,5
	2	350,0	700,0	712,0	600,0	150,0	502,4
	3	575,0	1375,0	812,0	700,0	338,0	760,0
	4	875,0	2300,0	1350,0	800,0	550,0	1175,0

tury dostal. Z údajů této tabulky vyplývá, že obsah manganu se u všech variant během vegetace zvyšoval. Odstupňované množství manganu se odstupňovaně projevilo i v nadzemní části rostlin. Tzn. čím vyšší dávka manganu, tím vyšší příjem manganu nadzemní částí rostliny.

IV. Látkové složení hlíz v jednotlivých fázích vegetace. — Chemical composition of tubers at different stages of vegetation

Vegetační fáze	Varianta	Sušina (v % pův. hmoty)						Škrob (v % původní hmoty)					
		1969	1970	1971	1972	1973	Ø	1969	1970	1971	1972	1973	Ø
Plný květ	1	18,28	17,01	14,02	18,05	16,52	16,78	12,03	10,88	8,16	12,69	10,30	10,81
	2	17,61	18,27	15,94	17,34	16,62	17,16	10,30	12,74	10,70	12,83	8,96	11,11
	3	16,91	18,34	14,89	18,45	16,66	17,05	9,90	12,87	9,19	13,40	9,14	10,90
	4	18,15	15,22	15,35	17,63	16,97	17,66	9,94	9,85	9,59	11,85	9,81	10,21
Odkvět	1	19,71	21,06	16,76	19,91	16,77	18,84	13,67	15,53	10,70	14,64	11,54	13,22
	2	20,35	19,70	18,76	21,15	17,90	19,57	13,58	14,34	12,69	15,98	12,60	13,84
	3	19,39	19,56	16,85	20,70	18,88	19,08	13,72	14,02	11,32	15,71	13,13	13,58
	4	20,43	18,90	17,46	20,32	18,06	19,03	13,43	13,31	11,98	15,31	12,50	13,31
Zrání	1	20,13	21,19	19,97	21,94	19,99	20,64	15,22	15,58	13,49	16,73	14,87	15,18
	2	19,76	20,09	19,50	20,41	19,59	19,87	14,60	15,09	14,11	15,89	14,64	14,87
	3	19,53	19,87	19,31	20,70	20,46	19,97	14,60	14,73	13,63	15,67	15,62	14,85
	4	20,29	19,47	18,92	20,60	21,62	20,18	15,22	14,29	13,40	15,31	16,60	14,96
Celkový dusík (v % sušiny)													
Plný květ	1	1,417	1,128	1,220	0,776	1,211	1,150						
	2	1,607	1,089	0,935	0,877	1,378	1,177						
	3	1,727	1,183	1,048	0,927	1,218	1,221						
	4	1,504	1,340	1,081	1,061	1,161	1,229						
Odkvět	1	1,417	1,011	0,990	0,914	1,043	1,081						
	2	1,607	1,178	0,912	0,993	1,346	1,207						
	3	1,727	1,217	1,074	0,986	1,075	1,216						
	4	1,504	1,360	1,163	0,910	1,047	1,197						
Zrání	1	1,614	1,222	1,362	1,080	1,161	1,288						
	2	1,665	1,374	1,128	1,130	1,240	1,307						
	3	1,736	1,480	1,212	1,090	1,153	1,334						
	4	1,621	1,392	1,200	1,190	1,018	1,284						

Kvalita brambor je dána především obsahem základní skupin látek v hlízách (tabulky IV a V). Z údajů tabulky IV vyplývá, že průběh změn v obsahu sušiny je u všech variant shodný až do fáze odkvětu. Do této fáze se v průměru přídatkem manganu zvyšoval obsah sušiny oproti kontrole. Ve fázi zrání na-

V. Látkové složení hlíz v jednotlivých fázích vegetace (v % sušiny). — Chemical composition of tubers at different stages of vegetation (percentage of dry matter)

Vegetační fáze	Varianta	Čistá bílkovina						Podíl čisté bílkoviny v celk. dusíku					
		1969	1970	1971	1972	1973	Ø	1969	1970	1971	1972	1973	Ø
Plný květ	1	0,859	0,782	0,849	0,632	0,805	0,785	60,62	69,27	69,69	81,43	66,50	69,50
	2	0,926	0,744	0,690	0,646	0,812	0,764	57,60	68,34	73,83	73,68	58,95	66,48
	3	0,982	0,720	0,725	0,688	0,858	0,795	56,85	60,83	69,23	74,27	70,44	66,32
	4	0,903	0,867	0,788	0,737	0,790	0,817	60,07	63,73	65,06	68,45	72,08	65,88
Odkvět	1	0,852	0,655	0,692	0,663	0,769	0,726	67,20	64,79	69,88	72,53	71,67	69,21
	2	0,791	0,701	0,634	0,704	0,838	0,734	55,52	59,48	69,59	70,95	62,24	63,56
	3	0,902	0,777	0,706	0,691	0,752	0,766	56,27	63,87	65,75	70,10	69,95	65,19
	4	0,812	0,831	0,739	0,649	0,714	0,749	58,66	61,09	63,55	71,35	68,25	64,58
Zrání	1	0,904	0,741	0,796	0,630	0,710	0,756	56,00	60,62	58,46	58,23	61,21	58,90
	2	0,921	0,816	0,728	0,690	0,796	0,790	55,32	59,42	64,55	60,61	64,20	60,82
	3	0,932	0,845	0,772	0,640	0,709	0,780	53,69	57,14	63,68	62,39	62,29	59,86
	4	0,931	0,878	0,740	0,680	0,680	0,782	57,44	63,10	61,67	57,55	66,82	61,32
Fosfor								Draslík					
Plný květ	1	0,190	0,397	0,229	0,215	0,278	0,262	1,66	1,78	1,94	2,26	2,20	1,97
	2	0,243	0,315	0,183	0,213	0,347	0,261	1,72	1,61	2,05	2,28	2,32	2,00
	3	0,240	0,353	0,259	0,222	0,319	0,279	1,72	1,68	2,08	2,07	2,32	1,97
	4	0,316	0,371	0,153	0,264	0,300	0,281	1,72	1,89	1,89	2,05	2,14	1,94
Odkvět	1	0,251	0,238	0,157	0,164	0,206	0,203	1,61	1,64	2,08	2,20	2,20	1,95
	2	0,142	0,266	0,164	0,161	0,237	0,194	1,42	1,72	1,83	2,07	2,03	1,81
	3	0,169	0,255	0,208	0,202	0,217	0,210	1,61	1,17	1,97	2,03	2,14	1,78
	4	0,169	0,196	0,136	0,180	0,222	0,181	1,58	0,99	1,74	1,95	2,03	1,66
Zrání	1	0,142	0,218	0,180	0,153	0,194	0,177	1,92	1,75	1,99	2,20	1,95	1,96
	2	0,191	0,211	0,174	0,164	0,206	0,189	1,66	1,66	2,03	2,16	2,07	1,92
	3	0,169	0,201	0,217	0,168	0,191	0,189	1,83	1,64	2,03	2,14	2,07	1,94
	4	0,180	0,266	0,202	0,175	0,202	0,205	1,75	1,94	2,05	2,03	1,89	1,93

stal oproti kontrole pokles. Do fáze odkvětu působila nejpriznivěji dávka 5 kg MnSO_4/ha .

Obsah škrobu se u všech variant během vegetace plynule zvyšuje. Přídavek manganu ve fázi plného květu zvýšil obsah škrobu až do dávky 10 kg MnSO_4/ha . Ve fázi odkvětu působil mangan pozitivně až do nejvyšší použité dávky. Stimulační účinek se však v obou fázích vegetace snižoval se zvyšováním dávek manganu. Ve fázi zrání nastal u variant s manganem pokles obsahu škrobu v porovnání s kontrolou.

Obsah celkového dusíku se působením manganu oproti kontrole zvyšuje. Ve fázi plného květu je toto zvýšení úměrné odstupňování dávek manganu, ve fázi odkvětu a zrání je toto zvýšení odstupňováno jen do dávky 10 kg MnSO_4/ha .

Obsah čisté bílkoviny (tab. V) je zejména ve fázi odkvětu nepatrně zvýšen u variant s přídavkem manganu. Nelze však říci, že zvýšení je úměrné v závislosti na odstupňování dávek manganu, protože již nejnižší přidané množství manganu dosáhlo shodné průměrné hodnoty jako u dávky nejvyšší. Obsah čisté bílkoviny se během vegetace u všech variant zvyšoval.

Podíl čisté bílkoviny v celkovém obsahu dusíku byl ve fázi plného květu u variant s manganem nižší, a to úměrně stupňované dávce. Ve fázi odkvětu byl též podíl nižší, toto snížení však nebylo úměrné přidanému množství. U zralých hlíz došlo přídavkem manganu ke zvýšení podílu čisté bílkoviny, i když nelze říci, že toto zvýšení bylo odstupňováno podle dávek manganu.

Obsah fosforu se přídavkem manganu ve fázi plného květu a zrání zvyšoval v závislosti na odstupňování dávek manganu. Tato závislost však nebyla pozorována ve fázi odkvětu. Obsah draslíku se ve fázi odkvětu přídavkem manganu snížil úměrně odstupňované dávce. V ostatních fázích vegetace nebylo mezi variantou kontrolní a variantami s manganem podstatných rozdílů. Ve fázi odkvětu se obsah draslíku u všech variant snížil, ke konci vegetace se obsah vrátil na původní hodnotu fáze plného květu.

DISKUSE

Vývoj bramborové rostliny byl částečně ovlivněn přídavkem manganu, přičemž toto ovlivnění bylo pozitivní. I když není možno se na základě našich výsledků zcela ztotožnit s názory uváděnými v literatuře, můžeme říci, že poznatky, pokud byly v literatuře uvedeny, je možno částečně aplikovat i na pískovou kulturu. V pískové kultuře jsou však poněkud odlišnější poměry než je tomu u pokusů polních a uplatní se zde působení již nižších dávek než v pokusech polních. Obtížnější posuzování by bylo, kdyby pokusy byly pouze jednoleté. Vliv vegetačního ročníku, i když není takový jako u pokusů polních, se u různých ukazatelů projevil dosti výrazně. I přes skleníkové podmínky nelze vždy pro pokus zaručit stejnou teplotu a regulovat intenzitu slunečního záření, kteréžto dvě veličiny měly rozhodující podíl na celkovém efektu. Přes tyto obtíže můžeme říci, že pětiletý pokus prokázal, že mangan je jedním z mikroprvků, který pozitivně zasahuje do vývoje rostliny a tím i do metabolismu sloučenin v hlízách obsažených. Je zajímavé, že příznivý vliv se projevil zejména do fáze odkvětu, později se účinek buď vyrovnal, nebo byl i u vyšších dávek manganu nepříznivý. Toto zjištění je rozdílné od literárních údajů, které např. u obsahu škrobu uváděly, že mangan zvyšuje obsah škrobu až do konce

vegetace, kdežto v našem případě jde pouze o zvýšení v počátcích vegetace. Lze však připustit, že tyto rozdíly jsou dány odlišnými půdními podmínkami, v našem případě pískovou kulturou. Souhrnně řečeno je však velmi důležité, že nebyla narušena nepříznivě kvalita hlíz.

Literatura

- BORCHMANN, W. — ZAJOM, I. — BEER, K. — PRAUSE, A.: Einfluß der Mangandüngung auf Ertrag und Qualität der Kartoffeln. Arch. Acker. u. Pflanzenbau u. Bodenkunde, 15, 1971, s. 783-790.
- BROUSSART, H. v.: Erhöhung des Vitamingehaltes durch Mangandüngung. Z. Pflanzenernähr. D. u. Bodenkunde, 51, 1950, s. 153-157.
- ERKAMA, J.: Die Rolle von Kupfer und Mangan im Leben der höheren Pflanzen. Ann. Acad. Sci. Fenn. Ser. A. II, 25, 1947, Chem. Nr. 1-105.
- GULJAKIN, I. V. — KOVALEVA, T. P.: Wirkung von Mikronährstoffen auf Ertrag u. Qualität der Kartoffelknollen. Doklady Vsesojuznoj ordena Lenina Akademii sel'skochozjajstvennych nauk imeni Lenina, 1967, č. 9, s. 22-23.
- HENKENS, Ch. H.: Bekämpfung des Manganmangels durch Düngung des Bodens. Landbouw. Tijdschr., 71, 1959, s. 17-21.
- KOLAŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha 1959, NČSAZV.
- McGREGOR, A. J. — WILSON, G. G. S.: Die Wirkung von Mangansulphatgaben zu einem neutralen Boden auf Knollenertrag und Schorfbefall der Kartoffeln. Plant and Soil, 15, 1964, s. 59-64.
- MENGEL, K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Jena 1961, VEB - Gustav Fischer Verlag.
- MUDICH, A.: Einfluß der an Superphosphat gebundenen Spurenelemente auf die Widerstandsfähigkeit der Kartoffelknollen gegen *Phytophthora infestans*. Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung., 1967, č. 4, s. 295-302.
- PFEFFER, Ch. — GÖRLITZ, H.: Über den Einfluß der Mineraldüngung und einiger Spurenelemente auf die Wanderungsgeschwindigkeit der Viren und den Virusbefall von Pflanzekartoffeln. Thaeer Arch., 1961, č. 5, s. 216-235.
- VONSAVICENA, V. N.: Einfluß der Spurenelemente Kupfer und Mangan auf das Wachstum und die Entwicklung der Kartoffel. Sb. Roľ Mikroelementov v procese rosta i razvitija rastenij, 1965, s. 25-30.

Došlo dne 11. 9. 1974

MÍČA B. (Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod). *Vliv manganu na růst rostliny a na kvalitu bramborových hlíz*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 515-524, 1975.

V pětiletém pokuse ve skleníku byl sledován vliv přídatku manganu na vývoj bramborové rostliny a na kvalitu hlíz. Bylo zjištěno, že přídatek manganu podpořil během vegetace tvorbu nadzemní části rostliny a snížil částečně váhu kořenů. Současně zvýšil však váhu hlíz. Optimální dávka manganu ve fázi zrání byla 10 kg $MnSO_4$ /ha. Podíl váhy jednotlivých částí rostliny v celkové váze rostliny byl též manganem ovlivněn. Významné je zvýšení podílu váhy hlíz. Obsah manganu narůstal v nadzemní části rostliny úměrně přidanému množství. Obsah sušiny hlíz se do fáze odkvětu přídatkem manganu zvýšil, stejně tak jako obsah škrobu. Ve fázi zrání způsobil mangan částečné snížení těchto hodnot. Mangan zasáhl i do metabolismu celkového dusíku a čistě bílkoviny, ovlivnil metabolismus fosforu a draslíku. Kvalita hlíz však nebyla narušena.

mikroprvky; mangan; vývoj rostlin; kvalita hlíz; sušina; škrob; dusík; fosfor; draslík; čistá bílkovina

МИЧА Б. (Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, Гавличкув Брод). Влияние марганца на рост растения и на качество картофельных клубней. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 515-524, 1975.

В ходе пятилетних опытов в теплице изучалось влияние добавки марганца на развитие картофельного растения и на качество клубней. Было установлено, что добавка марганца в ходе вегетации поддержала образование надземной части растения и частично понизила вес корней. Одновременно повысился вес клубней. Оптимальная доза марганца в фазе созревания была 10 кг $MnSO_4$ /га. Доля веса отдельных частей растения в общем весе растения тоже зависела от марганца. Значительно повышение веса клубней. Содержание марганца возрастало в надземной части растения прямо пропорционально добавленному количеству. Содержание сухого вещества до фазы отцветания повысилось в результате добавки марганца также, как и содержание крахмала. В фазе созревания марганец частично вызывал понижение этих величин. Марганец повлиял и на метаболизм общего азота и чистых белков, повлиял на метаболизм фосфора и калия. Качество клубней, однако, не было нарушено.

микроэлементы; марганец; развитие растения; качество клубней; сухое вещество; крахмал; азот; фосфор; калий; чистые белки

Adresa autora:

Ing. Bohumil Míča, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, 580 01 Havlíčkův Brod

ZMĚNY PROBÍHAJÍCÍ VE SLOŽENÍ BRAMBOROVÉ ROSTLINY BĚHEM VEGETACE PŘI HNOJENÍ BÓREM

B. MÍČA

MÍČA B. (Research Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod). *Changes Taking Place in the Structure of the Potato Plant in the Course of Vegetation in the Case of Fertilization with Boron*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) :525-531, 1975.

In a glass-house in sand culture the effect of gradated doses of boron on changes in the structure of the potato plant in the course of vegetation was investigated. The results obtained showed that boron increased the weight of tubers and showed a tendency towards the speeding up of plant ripening. At certain stages of the vegetation it affects the metabolism of nitrogen and potassium. Up to the stage of the ceasing of blossoming it also supported the increasing of starch content. It also partly improved the quality of starch grains evaluated according to the size of the grains. An optimum dose was 10 kg of borax per hectare. Different results of some data and data mentioned in literature are due to the difference between sand culture conditions and field conditions.

microelements; boron; plant development; starch quality; metabolism of nitrogen and potassium

Bór je jedním z mikroprvků, kterému byla ve vztahu k výživě rostlin věnována relativně značná pozornost. Přestože bór není složkou žádného enzymu a nejsou důkazy o jeho nezbytnosti pro činnost enzymů, existuje mnoho údajů o vlivu bóru na enzymatickou aktivitu (W a s h e i m 1958). Bór zvyšuje aktivitu peroxidázy, katalázy, amylázy a tyrozinázy. Současně byl zjištěn pozitivní vliv bóru na fotosyntézu, který je vyjádřen zvýšením obsahu škrobu v hlízách. S t e i n e c k (1954) zaznamenal pozitivní vliv bóru na zvýšení obsahu sušiny a škrobu v hlízách brambor. A g a f o n o w a (1958) zjistila, že při dostatečném zásobení bórem nastávají příznivé podmínky pro transport fotosyntézou nově vytvořených sacharidů. Rostliny dobře zásobené bórem zůstávají i dále zelené, protože bór chrání chloroplasty před odbouráním. Nedostatečné zásobení bórem se zřetelně projeví v metabolismu dusíku (S t e i n b e r g 1949). V důsledku významu přítomnosti bóru pro výše uvedené pochody vystupuje do popředí otázka výše dávky bóru. Z literárních údajů vyplývá, že výše dávky bóru byla u brambor ovlivněna především snahou zvýšit výnos hlíz. Byly doporučovány dávky 10–20 kg boraxu/ha (F r i d r i c h 1956), přičemž vyšší dávky mohly působit již toxicky (F i n g e r 1951). Ovlivnění metabolismu látek bórem jsme hem vegetace však bylo u brambor velmi málo sledováno. Z toho důvodu jsme se v předkládané práci snažili doplnit některé údaje o vlivu hnojení bórem na brambory.

METODY

Ve skleníku byl založen nádobový pokus v pískové kultuře s odrůdou 'Krasava'. Dávka hlavních živin N, P, K byla pro jednu nádobu vypočtena ze základní dávky 100 kg N, 42 kg P a 199 kg K (dávka na 1 ha, dělená předpokládaným počtem trsů/ha). Kromě těchto živin byl dodán hořčík, vápno a železo podle dávek z literatury (Kolářík 1959, Duchoň 1959). V hlavních vegetačních fázích (plný květ, odkvět a zrání) byly analyzovány části rostlin běžnými usančnickými metodami, stanovení bóru podle metodiky UKZÚZ. Dávky bóru pro jednu nádobu byly vypočteny stejně jako u hlavních živin.

Schéma variant pokusu:

1. standardní hnojení N, P, K kontrola,
2. standardní hnojení N, P, K + 5 kg boraxu/ha,
3. standardní hnojení N, P, K + 10 kg boraxu/ha,
4. standardní hnojení N, P, K + 20 kg boraxu/ha.

VÝSLEDKY

Výsledky byly sestaveny do tabulek I—VII. Údaje v tabulkách představují průměr za pětileté období. Z výsledků vyplývá, že váha nadzemní části rostliny (tab. I) se u všech variant pokusu během vegetace snižuje, přičemž intenzita snížení mezi fází odkvětu a zrání je znatelně vyšší než mezi fází plného

I. Váha jednotlivých částí rostliny (v g) během vegetace. — The weight of the individual parts of the plant (in grams) in the course of vegetation

Varianty	Nadzemní část			Kořeny			Hlízy		
	plný květ	odkvět	zrání	plný květ	odkvět	zrání	plný květ	odkvět	zrání
1	88,8	73,1	15,1	32,2	18,9	7,0	105,2	141,9	206,4
2	81,7	72,4	13,2	30,6	19,3	6,6	109,9	163,3	214,4
3	85,5	80,9	12,5	27,6	21,1	7,2	89,2	178,0	231,1
4	92,5	87,4	11,3	33,0	19,7	7,1	114,2	163,3	208,9

II. Podíl váhy jednotlivých částí rostliny v % váhy celé rostliny. — The proportion of the weight of the individual parts of the plant in the weight percentage of the whole plant

Varianta	Nadzemní část			Kořeny			Hlízy		
	plný květ	odkvět	zrání	plný květ	odkvět	zrání	plný květ	odkvět	zrání
1	40,17	30,92	6,43	14,82	8,36	2,91	45,01	60,72	90,66
2	37,82	28,25	5,50	14,42	8,02	2,77	47,76	63,75	91,73
3	41,38	29,05	4,78	13,35	7,82	2,76	45,27	63,13	92,46
4	37,99	31,65	4,81	14,16	7,56	2,77	47,85	60,79	92,42

květu a odkvětu rostliny. Zdá se, že přidavek bóru zvyšuje váhu nadzemní části rostliny oproti kontrole pouze ve fázi odkvětu, a to úměrně přidanému množství. U zralých rostlin se projevuje spíše tendence ke snížení váhy, a to nepřímo úměrně použité dávce. Čím více bóru, tím je váha zralých rostlin nižší. Lze předpokládat, že přidavek bóru působil tendenci k urychlení zrání nadzemní části rostliny. Váha kořenů byla velmi nepatrně zvýšena ve fázi odkvětu, a to až do přídatku bóru odpovídajícímu 10 kg boraxu/ha. U zralých hlíz však již byly rozdíly váhy velmi malé. Váha hlíz se ke konci vegetace zvyšovala. Vliv bóru se projevil až od fáze odkvětu, kdy přidavek bóru zvýšil váhu hlíz oproti kontrole. Optimální dávka bóru byla až do konce vegetace 10 kg boraxu/ha.

Podíl váhy jednotlivých částí rostliny v % váhy celé rostliny udává tabulka II. Z údajů vyplývá, že během vegetace se podíl váhy nadzemní části rostliny a kořenů u všech variant snižuje, u hlíz oproti tomu zvyšuje. Z údajů vyplývá, že bór snížil u zralých rostlin podíl váhy nadzemní části rostliny a částečně i kořenů ve prospěch váhy hlíz.

Obsah hlavních živin N, P, K v jednotlivých částech rostliny je uveden v tabulce III. Obsah dusíku se během vegetace v nadzemní části rostliny snižuje. Z údajů vyplývá, že nejvyšší dávka bóru částečně zvýšila obsah celkového du-

III. Obsah N, P, K v jednotlivých částech rostliny (v % sušiny). — The N, P, and K contents in the individual parts of the plant (percentage of dry matter)

Varianta	Nadzemní část			Kořeny			Hlízy		
	plný květ	odkvět	zrání	plný květ	odkvět	zrání	plný květ	odkvět	zrání
dusík									
1	3,46	2,88	1,42	1,91	1,67	1,46	1,15	1,08	1,29
2	3,52	2,66	1,46	1,70	1,64	1,53	1,24	1,13	1,26
3	3,43	2,86	1,46	1,78	1,61	1,40	1,21	1,17	1,21
4	3,65	3,13	1,43	1,83	1,73	1,47	1,28	1,21	1,27
fosfor									
1	0,32	0,23	0,07	0,26	0,19	0,10	0,26	0,20	0,18
2	0,30	0,21	0,09	0,23	0,18	0,12	0,28	0,20	0,19
3	0,31	0,22	0,07	0,27	0,19	0,11	0,26	0,20	0,18
4	0,33	0,23	0,09	0,27	0,19	0,11	0,26	0,23	0,20
draslík									
1	5,10	5,07	4,60	2,17	2,35	1,49	1,97	1,95	1,96
2	5,05	5,11	4,56	2,25	2,06	1,44	1,90	1,85	1,97
3	5,17	5,35	4,83	2,34	2,20	1,44	1,91	1,86	1,99
4	5,46	6,04	5,05	2,48	2,25	1,51	2,05	1,94	2,02

síku oproti kontrole, avšak pouze do fáze odkvětu. U zralých rostlin byly již hodnoty prakticky na téže úrovni. V kořenech je zpočátku vegetace nižší obsah dusíku u variant s bórem. Od fáze odkvětu se však již hodnoty vyrovnávají. V hlízách se projevuje tendence ke zvýšení celkového obsahu dusíku u variant s bórem.

Obsah fosforu se v nadzemní části rostliny během vegetace snižuje. Z údajů nevyplývá tendence k ovlivnění obsahu fosforu přidavkem bóru. Snížení obsahu fosforu během vegetace probíhá i v kořenech i v hlízách, hodnoty všech variant jsou však navzájem málo odlišné.

Obsah draslíku v nadzemní části rostliny se též během vegetace snižuje. U vyšších dávek bóru (var. 3 a 4) se projevila tendence ke zvýšení obsahu draslíku, a to ve všech fázích vegetace. Kořeny obsahují ve fázi zrání méně draslíku než ve fázích předešlých. Během vegetace se i u kořenů projevuje převážně tendence ke snížení obsahu. Bór zvýšil obsah draslíku v kořenech ve fázi plného květu, v pozdějších fázích vegetace se rozdíl vyrovnal. V hlízách nebyly nalezeny výraznější rozdíly mezi variantou kontrolní a mezi variantami s bórem.

IV. Průměrné množství živin (N, P, K) odebrané částmi rostliny (v přepočtu na kg/ha) ve fázi zrání. — The average quantity of nutrients (N, P, K) taken-up by the parts of the plant (converted into kg per hectare) at the stage of ripening

Varianty	Dusík				Fosfor				Draslík			
	nadzemní část	kořeny	hlízy	celkem	nadzemní část	kořeny	hlízy	celkem	nadzemní část	kořeny	hlízy	celkem
1	4,72	1,60	21,96	28,28	0,24	0,12	3,00	3,36	15,20	1,60	33,20	50,00
2	4,12	1,64	20,28	26,04	0,24	0,12	3,28	3,64	12,80	1,60	33,60	48,00
3	3,68	1,60	22,08	27,36	0,16	0,12	3,28	3,56	12,00	1,60	36,44	50,00
4	3,56	1,84	21,44	26,84	0,20	0,16	3,36	3,72	12,80	2,00	34,00	48,80

Průměrné množství živin N, P, K, odebrané částmi rostlin v kg/ha, je uvedeno v tabulce IV. Z údajů vyplývá, že bór snížil množství dusíku odebrané nadzemní částí rostliny a množství odebrané rostlinou celkem. Maximální množství dusíku odebrané hlízami bylo zjištěno u varianty s 10 kg boraxu/ha, což odpovídá i nejvyšší váze hlíz u této varianty. Odběr fosforu byl pozitivně ovlivněn přidavkem bóru. Na celkovou hodnotu opět působil převážně odběr fosforu hlízami. Odběr draslíku nadzemní částí rostliny byl přidavkem bóru snížen, u hlíz došlo k částečnému zvýšení, a to opět u varianty 3. Celkový odběr draslíku byl však u variant s bórem (č. 2 a 4) nižší nebo na stejné úrovni (var. 3) s variantou kontrolní.

Změny v obsahu bóru v nadzemní části rostliny během vegetace udává tabulka V. Z hodnot vyplývá, že obsah bóru se během vegetace zvyšuje u všech variant úměrně přidávanému množství bóru.

V. Obsah bóru v nadzemní části rostliny během vegetace (v mg/kg sušiny). — The boron content in the overground parts of the plant in the course of vegetation (mg/kg of dry matter)

Varianta	Plný květ	Odkvět	Zrání
1	21,3	24,9	37,9
2	30,2	40,3	59,1
3	41,7	54,0	83,0
4	50,8	63,4	100,8

kosti (kategorie I) se přidavkem bóru snížil úměrně odstupňované dávce. Podíl zrn větších (kategorie II a III.) byl příznivý zejména u varianty s 10 kg bora-xu/ha, kde byl nalezen vysoký podíl zrn střední velikosti (kategorie II).

Obsah škrobu (tab. VI) se během vegetace zvyšuje u všech variant. Bór podporuje zvýšení obsahu škrobu pouze ve fázi odkvětu rostliny; v ostatních fázích vegetace dochází ke snížení obsahu škrobu. Výnos škrobu hlízami jedné rostliny se během vegetace plynule zvyšuje. Optimální varianta je z tohoto hlediska varianta 3 s 10 kg bora-xu/ha. Zvýšení dávky bóru nepůsobí již příznivě na výnos škrobu.

Kvalita škrobu je dána podílem velikosti škrobových zrn ve fázi zrání (tab. VII). Podíl zrn nejmenší veli-

VI. Obsah a výnos škrobu v jednotlivých fázích vegetace. — Content and yield of starch in the different stages of vegetation

Varianta	Obsah škrobu v % p. h.			Výnos škrobu hlízami jedné rostliny (v g)		
	plný květ	odkvět	zrání	plný květ	odkvět	zrání
1	10,81	13,22	15,18	11,86	19,11	31,72
2	10,99	13,99	14,65	12,81	23,00	31,47
3	10,70	13,80	14,64	9,89	24,92	33,83
4	10,38	13,22	14,86	11,93	21,65	31,17

VII. Podíl velikostí škrobových zrn ve fázi zrání. — The proportion of the size of starch grains in the stage of ripening.

Varianty	I.	II.	III.
	14—20 μm	21—40 μm	41—70 μm
1	7,4	51,0	23,0
2	7,4	48,0	26,8
3	5,3	55,1	19,3
4	5,1	49,3	23,4

Bór jako jeden z mikroprvků velmi důležitých pro výživu rostlin aktivně zasahoval do vývoje rostlin. Účinek přidavku bóru se projevil zejména ve fázi odkvětu. Z tohoto hlediska hodnoceno lze říci, že bór zasahoval do výživy rostlin v té vegetační fázi, ve které nejvíce působí i hlavní živiny N, P, K.

Příjem bóru nadzemní částí rostliny se zvyšoval úměrně s vyšší dávkou i s dobou vegetace. Zdá se, že zvýšení obsahu bóru v nadzemní části rostliny urychlilo i její zrání. Údaje v literatuře (Steinberg 1949), které udávají, že rostliny dobře zásobené bórem zůstávají dále zelené, je možno aplikovat na naše pokusy až do fáze odkvětu. Ke konci vegetace se zdá, že bór urychluje zrání rostliny. Tato rozdílnost od literárních údajů je pravděpodobně způsobena tím, že naše pokusy byly prováděny v pískové kultuře, kde jsou jiné podmínky než na poli. Podobná rozdílnost od údajů jiných autorů je i v obsahu škrobu u variant ovlivněných bórem. Bór podporuje zvýšení obsahu škrobu pouze do fáze odkvětu rostliny, ke konci vegetace nastává snížení. Toto zjištění může být ve vztahu k urychlení zrání rostliny, jak jsme se již zmiňovali.

Celkově lze však souhlasit s názory mnoha autorů, že přídavek bóru podporuje zvýšení váhy hlíz, ovlivňuje látkový metabolismus ať už dusíku, nebo sacharidů. Stejně tak lze souhlasit i s vyšší použité dávkou, i když je zřejmé, že podmínky pískové kultury mohou působit difference v projevu látkového metabolismu.

Literatura

- AGAFONOVA, A. E.: Der Einfluß von Kalk und Bor auf Kartoffeln und Buchweizen. Spurenelemente in der Landwirtschaft. Berlin 1958, Akademie Verlag, s. 267-277.
- DUCHOŇ, F. — HAMPL, J.: Agrochemie. Praha 1958, NČSAZV.
- FINGER, H.: Die Wirkung von Bor, Mangan, Kupfer und steigenden Kalkgaben auf roh-humushaltigen Heidesand. Landwirtsch. Forsch., 1951, č. 3, s. 89-112.
- FRIDRICH, J.: Getreide, Hackfrucht- und Futterbau auf süddeutschen Hoch und Übergangsmooren bei Anwendung von Spurenelementen. Bayer. landwirtsch. Jb., 1956, s. 51-124.
- KOLÁŘÍK, J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha 1959, NČSAZV.
- STEINBERG, R. A. — BOWLING, J. D. — McMURTREY, J. E., Jr.: A possible explanation of symptom formation in tobacco with frenching and mineral deficiencies. Science, 110, 1949, s. 714-715.
- STEINECK, O.: Bormangelschäden bei Kartoffeln. Z. Pflanzenernährung, Düng. u. Bodenkunde, 64, 1954, s. 154-167.
- WASHEIM, I. G. — BELJANKOWA, B. J.: Der Einfluß von Bor, Brom, Jod auf Ertrag und Fermentaktivität der Kartoffeln auf leichten podsolierten Rasenböden. In: M. TRÉVEL: Spurenelemente in der Landwirtschaft, Berlin 1958, Akad. Verlag, s. 151-166.

Došlo dne 7. 1. 1975

MÍČA B. (Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod). *Změny probíhající ve složení bramborové rostliny během vegetace při hnojení borem*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 525-531, 1975.

Ve skleníku v pískové kultuře byl sledován vliv odstupňovaných dávek bóru na změny ve složení bramborové rostliny během vegetace. Z výsledků vyplynulo, že bór zvyšuje váhu hlíz a projevuje tendence k urychlení zrání rostliny. V určitých fázích vegetace zasahuje do metabolismu dusíku a draslíku. Do fáze odkvětu podpořil i zvýšení obsahu škrobu. Zlepšil částečně i kvalitu škrobových zrn hodnocenou velikostí zrn. Optimální dávka byla 10 kg boraxu/ha. Odlišnosti některých údajů od údajů v literatuře jsou vysvětlovány odlišností podmínek pískové kultury od podmínek polních.

mikroprvky; bór; vývoj rostliny; kvalita škrobu; metabolismus dusíku a draslíku

МИЧА Б. (Научно-исследовательский институт картофелеведения, Гавличкув Брод). *Изменения, протекающие в составе картофельного растения в ходе вегетации при удобрении бором*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 525-531, 1975.

В теплице, в песчаной культуре изучалось влияние возрастающих доз удобрения бором на изменения в составе картофельного растения в ходе вегетации. Из результатов вытекает, что бор способствует повышению веса клубней и проявляет тенденцию ускорения созревания растения. В определенных фазах вегетации он вмешивается в метаболизм азота и калия. До фазы отцветания бор способствует повышению содержания крахмала. Частично он улучшает качество крахмальных зерен, оцениваемое по величине зерен. Оптимальная доза составляла 10 кг бора/га. Различия между некоторыми данными и данными в литературе объясняются различными условиями песчаной культуры и поля.

микроэлементы; бор; развитие растения; качество крахмала; метаболизм азота и калия

Adresa autora:

Ing. Bohumil Míča, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, 580 01 Havlíčkův Brod

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

Capelli, G.

D 63.651/16

Risultati delle fienagione con diverse linee di meccanizzazione.

Bologna, Istituto di meccanica agraria 1972. S. 292-301. 6 tab. Estr. dagli Atti del „2° Convegno nazionale A. I. G. R. — Vol. 2, 1973. (Seno — sušení — mechanizace — metody — výzkum — Itálie).

D 64.075

Zölltakermányok forrólevegős szárításe.

Budapest, Agroinform 1974. 168 s. 55 tab. 68 obr. mp. (Zelená píce — sušení horkovzdušné — studijní zpráva / Pícniny — sklizeň — mechanizace — studijní zpráva — Maďarsko).

Yoder, E. E. — Henson, W. H.

C 5.138/366

Handling burley tobacco on portable curing frames.

Washington, U. S. Depart. of agric. 1974. II-29 s. 17 obr. 7 tab. Agr. inf. bulletin No. 366. (Tabák — sušení — stavby — konstrukce / Tabák — sušení — mechanizace).

Mészáros, F. — Némethy, L.

C 22.466/41

Alma 6s öszibaraek manipulálás gépekkel.

Gödöllő, Mezög. gépkísérleti intézet 1973. 24 s. 8 obr. 3 tab. Ért. term. műszaki vizsgálatáról 41. (Jablka a broskve — posklizňová úprava — mechanizace — výzkum / Jablka a broskve — doprava — technologie — výzkum — Maďarsko).

VLIV OBSAHU ŠKROBU A REDUKUJÍCÍCH CUKRŮ U BRAMBOR NA JAKOST SMAŽENÝCH HRANOLKŮ

J. ŠIMEK

ŠIMEK J. (Research Institute of Potato-Growing, Havlíčkův Brod). *The Effect of Starch Content and Reducing Sugar Content in Potatoes on the Quality of Fried Chips*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 533-537, 1975.

In the course of 3 years, 15 varieties of the Czechoslovak potato assortment were studied for the content of starch and reducing sugars. At the same time, fried chips were made from potatoes of the mentioned varieties and the quality of their taste was determined as an index of the quality of the varieties under study. Coefficient of correlation was used for the determination of the dependence between the values of fried chip taste on the one hand and the content of starch and reducing sugars on the other hand. A significant dependence was revealed between the taste of fried chips and the content of reducing sugars in periods (II) 1971—1972 and 1973—1974. No significant dependence was observed between starch content and fried chip taste. As indicated by the results, during the process of frying an increased content of reducing sugars creates conditions for the occurrence of substances impairing the quality of the taste of fried chips.

fried potato chips; taste quality; effect of starch; reducing sugars; potato varieties

Bramborové hranolky (pommes frites) jsou rozšířeným výrobkem z brambor. Ve výrobě a odbytu zušlechtěných výrobků a polotovarů z brambor vyráběných pro konzumní účely zaujímají přední místo. Podle plánu rozvoje výroby zušlechtěných výrobků z brambor se počítá s postupným rozšiřováním jejich výroby. Proto současný výzkum řeší problémy, které při výrobě smažených hranolků nastávají. Jsou to především otázky kvality suroviny a kvality výrobků. Problematikou kvality zušlechtěných výrobků z brambor se zabývalo v zahraničí i u nás více pracovníků (Hogen 1965, Raddatz 1968, Hunnius 1969, Adler 1971, Šimek 1973 a další). Lze říci, že oprávněně, neboť požadavky ze strany spotřebitele na jakost výrobků stoupají, a to zejména z hlediska chuti a barvy. Vzhledem k tomu, že u smažených bramborových hranolků je důležitým kritériem jakosti chuť, sledovali jsme, do jaké míry se podílí na její hodnotě, obsah škrobu a redukujících cukrů u brambor, ze kterých byly smažené hranolky vyrobeny.

MATERIÁL A METODY

Vliv obsahu škrobu a red. cukrů na kvalitu smaž. hranolků byl sledován u 15 odrůd brambor ('Clivia', 'Čajka', 'Daria', 'Grata', 'Jiskra', 'Jizera', 'Krasava', 'Lúčnica', 'Nora', 'Eba', 'Radka', 'Renata', 'Sitta', 'Sperber', 'Tasso'), vypěstovaných ve sklizňových ročnících 1971—1973 na pracovišti VÚB-Občiny. Uvedené odrůdy brambor byly vypěstovány vždy při stejném agrotechnickém postupu. V hlízovém materiálu jmenovaných odrůd byl v termínech listopad (XI), únor (II) a květen (V) kvantitativně určen obsah škrobu a obsah redukujících cukrů. Současně byly z uvedených odrůd brambor vyrobeny na laboratorní technologické lince VÚB smažené hranolky.

Pro smažení hranolků byl použit podzemnicový olej, vyhřátý na smažicí teplotu +170 °C. Kvalita smažených hranolků byla hodnocena podle metodiky (Šimek 1974). Podle ní se chuť smažených bramborových hranolků hodnotí bonitačními stupni 4—1 (4 výborná, 3 dobrá, 2 méně dobrá, 1 nevyhovující).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Konzumní jakost smažených bramborových hranolků ovlivňuje více činitelů. Jest to jednak kvalita použitých brambor a hodnota jejich chuti, dále jsou to činitelé, vycházející přímo z technologie výroby. Bylo zjištěno, že při zpracování brambor na smažené hranolky je chuť smažených hranolků výrazně ovlivňována termickým procesem úpravy syrových bramborových hranolků. Při termické úpravě působí na kvalitu smažených hranolků jakost použitého oleje (tuku), který se uplatňuje jednak jako chuťová přísada svojí nasáklivostí do výrobku (8—10 %) a dále jako smažící medium.

Vysoká teplota smažícího media (+170 °C), při které se uskutečňuje vlastní proces smažení syrových bramborových hranolků, vytváří podmínky pro karamelizaci některých látek, obsažených v bramborách. Jsou to v první řadě škrob a redukující cukry. Tyto látky v důsledku změn, které prodělávají při procesu smažení, pozměňují chuť termicky upravovaných výrobků od chuti základní suroviny brambor, a to v závislosti na smažicí teplotě. Vzhledem k tomu,

I. Kvalita chuti smažených hranolků. — Taste quality of fried chips

Odrůda	1971—1972			1972—1973			1973—1974		
	XI.	II.	V.	XI.	II.	V.	XI.	II.	V.
Clivia	4	4	4	4	4	3	3	4	3
Čajka	4	4	4	4	3	3	4	4	4
Daria	4	4	4	4	4	3	4	4	3
Grata	4	4	4	3	3	3	4	4	3
Jiskra	4	4	4	4	4	3	4	4	3
Jizera	4	4	4	3	4	3	4	4	4
Krasava	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Lúčnica	4	4	4	3	3	4	4	4	1
Nora	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Eba	4	3	2	4	4	4	4	4	4
Radka	4	4	4	4	3	2	3	4	4
Renata	4	3	2	2	3	3	3	4	2
Sitta	4	3	3	4	3	4	3	3	2
Sperber	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Tasso	4	4	3	4	4	4	4	4	4

že škrob a redukující cukry patří mezi důležité zásobní látky u brambor, sledovali jsme, zda existuje průkazná závislost mezi jejich obsahem a kvalitou chuti smažených hranolků vyrobených z 15 odrůd brambor různé doby zrání.

Při hodnocení obsahu škrobu a jeho vlivu na chuť smažených bramborových hranolků bylo výpočtem koeficientu korelace zjištěno, že obsah škrobu nevytváří průkaznou závislost u žádné z 15 sledovaných odrůd brambor. Lze říci, že zjištěné rozdíly v obsahu škrobu u jednotlivých odrůd v období 3 ročníků se neprojeví průkazně ve snížené nebo požadované jakosti chuti smažených hranolků (tab. I a II).

II. Obsah škrobu v % původní hmoty. — Starch content as percentage of the initial weight

Odrůda	1971—1972			1972—1973			1973—1974		
	XI.	II.	V.	XI.	II.	V.	XI.	II.	V.
Clivia	18,06	17,62	17,84	14,47	13,58	14,91	12,74	12,65	13,58
Čajka	18,02	18,19	18,24	14,82	15,05	13,31	13,58	14,20	15,80
Daria	18,02	16,73	21,39	14,20	15,05	17,53	15,18	15,35	16,68
Grata	16,60	16,15	17,00	14,47	13,93	14,60	13,09	14,07	15,98
Jiskra	17,76	16,73	17,75	14,47	14,11	15,26	15,31	15,94	15,98
Jizera	16,86	17,13	17,84	13,67	14,16	14,47	13,27	13,36	13,76
Krasava	16,56	16,20	15,80	15,26	12,87	12,96	13,89	13,40	13,84
Lúčnica	16,91	16,29	15,98	14,56	15,31	14,34	14,34	16,42	13,49
Nora	16,95	17,53	18,69	14,38	14,73	15,35	17,22	18,02	15,98
Eba	17,75	16,60	17,13	15,71	16,42	18,33	15,39	15,09	15,26
Radka	17,13	17,98	18,06	13,31	15,40	15,98	15,75	13,49	15,62
Renata	16,11	16,24	17,93	13,84	14,11	13,76	17,26	16,60	17,66
Sitta	19,79	18,95	21,35	15,80	16,60	18,55	19,71	18,64	20,23
Sperber	18,60	18,66	22,15	15,35	15,67	15,80	18,33	18,90	17,93
Tasso	20,90	21,26	22,99	18,37	18,19	18,55	19,26	20,59	19,52

Při sledování závislosti obsahu redukujících cukrů jako celku (glukóza, fruktóza) ve vztahu k chuti hranolků bylo zjištěno, že redukující cukry vykazují průkaznou závislost v termínu (II) ročníku 1971—1972 a 1973—1974 (tab. III a IV). Uvedené zjištění je důležité jak pro šlechtitele brambor, tak i pro výrobce zušlechtěných výrobků. Ukazuje, že redukující cukry obsažené v bramborách jsou snáze karamelizovatelné než škrob a průkazně se podílí na kvalitě chuti smažených hranolků, což o škrobu a jeho obsahu ve sledovaných odrůdách brambor říci nelze.

Z výsledků vyplynulo, že zvýšený obsah redukujících cukrů u brambor vytváří při procesu smažení bramborových hranolků podmínky pro vznik látek, které zhoršují kvalitu chuti smažených hranolků.

III. Obsah redukujících cukrů mg % v pův. hmoty. — Content of reducing sugars as mg % of the initial weight

Odrůda	1971—1972			1972—1973			1973—1974		
	XI.	II.	V.	XI.	II.	V.	XI.	II.	V.
Clivia	0,22	0,22	0,36	0,22	0,22	0,61	0,15	0,14	0,28
Čajka	0,11	0,12	0,16	0,12	0,16	0,46	0,06	0,11	0,22
Daria	0,10	0,20	0,20	0,08	0,17	0,25	0,11	0,16	0,04
Grata	0,14	0,14	0,20	0,12	0,18	0,44	0,12	0,13	0,29
Jiskra	0,22	0,16	0,34	0,14	0,17	0,42	0,15	0,08	0,36
Jizera	0,16	0,22	0,20	0,02	0,22	0,36	0,08	0,12	0,26
Krasava	0,18	0,17	0,36	0,10	0,30	0,49	0,18	0,25	0,33
Lúčnica	0,18	0,17	0,18	0,18	0,26	0,51	0,20	0,22	0,27
Nora	0,12	0,14	0,20	0,06	0,24	0,42	0,19	0,12	0,09
Eba	0,12	0,19	0,18	0,18	0,10	0,34	0,16	0,08	0,24
Radka	0,26	0,18	0,32	0,30	0,26	0,50	0,14	0,17	0,15
Renata	0,32	0,32	0,68	0,34	0,24	0,50	0,23	0,18	0,18
Sitta	0,18	0,44	0,60	0,26	0,18	0,39	0,22	0,19	0,38
Sperber	0,16	0,18	0,14	0,18	0,20	0,38	0,16	0,16	0,26
Tasso	0,14	0,16	0,16	0,20	0,12	0,20	0,16	0,04	0,12

IV. Vztah obsahu škrobu a redukujících cukrů k chuti smažených hranolků (koeficient korelace). — The relation of the content of starch and reducing sugars to the taste of fried chips (correlation coefficient)

Ročník	Termín	Škrobnatost	Redukující cukry
		chut'	
1971—72	IX.	0.2535	—0.0275
	II.	0.3275	—0.6091 ⁺
	V.	0.0225	—0.4954
1972—73	IX.	0.3740	—0.2167
	II.	0.2136	—0.4321
	V.	0.4532	—0.3867
1973—74	IX.	—0.0774	—0.4596
	II.	—0.0387	—0.5608 ⁺
	V.	0.0266	—0.3500

⁺ průkazná závislost

Literatura

- ADLER, G.: Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse, Berlin 1971, Verlag Paul Parey, s. 30-112.
- HOGEN, E. J. A.: Kwaliteitsaspecten bij de aardappel. Landbouwk Fijdsch. Wageringen, 1965, č. 22, s. 715-723.
- HUNNIUS, W.: Züchtung trockensubstanzreicher Kartoffeln (Stärke und Eiweis). Der Kartoffelbau, 20, 1969, č. 3, s. 84-85.
- RADDATZ, W.: Eignung von Kartoffelsorten zur Herstellung von Pommes frites. Kartoffelwirtschaft, 20, 1968, č. 15, s. 184.
- ŠIMEK, J.: Vliv složení brambor na kvalitu smažených lupínků a hranolků. Věd. práce VÚB, Havlíčkův Brod, 1973, s. 75-82.
- ŠIMEK, J.: Hodnocení kvality brambor pro výrobu zušlechťených výrobků. Metodika V-9 ČAZ ÚVTI 1974, č. 16.

Došlo dne 2. 1. 1975

ŠIMEK J. (Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod). *Vliv obsahu škrobu a redukujících cukrů u brambor na jakost smažených hranolků*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 533-537, 1975.

U 15 odrůd brambor čs. sortimentu byl sledován v průběhu 3 let obsah škrobu a redukujících cukrů. Souběžně byly z uvedených odrůd vyrobeny smažené hranolky a určena jakost jejich chutě jako ukazatele kvality. Koeficientem korelace byla zjišťována závislost mezi určenými hodnotami chutě hranolků a obsahem škrobu a obsahem redukujících cukrů. Bylo zjištěno, že průkazná závislost existuje mezi chutí smažených hranolků a obsahem redukujících cukrů v termínu (II) 1971—72 a 1973—74. Mezi obsahem škrobu a chutí smažených hranolků průkazná závislost zjištěna nebyla. Z výsledků vyplynulo, že zvýšený obsah redukujících cukrů vytváří při procesu smažení podmínky pro vznik látek, které zhoršují kvalitu chuti smažených bramborových hranolků.

smažené bramborové hranolky; jakost chutě; vliv škrobu; redukující cukry; odrůdy brambor

ШИМЕК Й. (Научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, Гавличкув Брод). Влияние содержания крахмала и восстанавливающих сахаров у картофеля на качество жареных брусочков. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 533-537, 1975.

У 15 сортов картофеля чехословацкого сортирмента в ходе 3 лет изучалось содержание крахмала и восстанавливающих сахаров. Параллельно из указанных сортов изготовлялись жареные брусочки и определялось качество их вкуса, как показатель качества. При помощи коэффициента корреляции устанавливалась зависимость между определенными вкусовыми качествами брусочков и содержанием крахмала и содержанием восстанавливающих сахаров. Было установлено, что достоверная зависимость существует между вкусом жареных брусочков и содержанием восстанавливающих сахаров в период (II) 1971—1972 и 1973—1974 г. г. Между содержанием крахмала и вкусом жареных брусочков достоверная зависимость установлена не была. Из результатов вытекает, что высокое содержание восстанавливающих сахаров в процессе жарки создает условия для возникновения веществ, которые ухудшают качество вкуса жареных картофельных брусочков.

жареные картофельные брусочки; качество вкуса; влияние крахмала; восстанавливающие сахара; сорта картофеля

Adresa autora:

RNDr. Jaroslav Šimek, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, 580 01 Havlíčkův Brod

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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 55.711/6

Introdukcijska ta aklimatizacija roslyn na Ukrajinu.
Kyjiv, Naukova dumka 1973. 219 s. obr. tab. Respublikanskij mižvi-
domčij zbirnyk 6. (Introdukce rostlin / Aklimatizace rostlin — SSSR —
sborník).

D 62.475

Uspechi introdukcii rastenij.
Moskva, Nauka 1973. 334 s. obr. tab. (Introdukce rostlin — botanické sady
— SSSR — sborník).

Kuckuck, H.

E 37.182

Grundzüge der Pflanzenzüchtung.
Berlin, Walter de Gruyter 1972. 264 s. 38 obr. 12 tab. (Šlechtění rostlin —
metody — příručka).

E 11.266/35

Naučnyje osnovy i praktičeskije rezultaty predposevnogo oblučenijsa
cemjan sel'skochozjajstvennych rastenij.
Leningrad, Gidrometeoizdat 1974. 166 s. obr. tab. (Semena — předse-
tová příprava — radioaktivní záření — sborník — SSSR).

Hill, J. — Elan, A. B.

C 12.926/210

Soil temperature climatology of Kentucky.
Lexington (Kentucky), Coll. of agric. 1973. 23 s. 16 obr. 11 tab. Progress
report 210. (Půda — teplota — rostliny — vztahy).

THE EFFECT OF THE FORM OF THE CHEMICAL TREATMENT WITH METATION ON THE QUALITY OF CARROTS*

J. POSPÍŠILOVÁ, A. JANÝŠKA

POSPÍŠILOVÁ J., JANÝŠKA A. (Vegetable Research Institute, Olomouc). *The Effect of the Form of the Chemical Treatment with Metation on the Quality of Carrots*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 539-547, 1975.

On a trial plot, the carrot cultivar 'Karotina' was tested twice in an interval of 10 days with the formulation Metation E 50 (50 % fenitrothion), both in the ULV-form and in the form of an aqueous emulsion, and with the formulation Metation P 5 (powder, 5 % a. i.). The results showed the dependence of the by-effects (effect on β -carotene biosynthesis, production of organic matter, and water uptake) on the application form and, when an aqueous emulsion was applied, above all on the concentration of the emulsion. The best results were obtained on application of an emulsion in an 0.8 % concentration corresponding to the rate of 2 dm³ of formulation/250 dm³ water/ha. The iron content did not practically differ from the control value when the recommended rate of the formulation was applied. Treatment with the ULV-form decreased it. The sensoric evaluation showed the effect of the treatment on the flavour of fresh and cooked carrots in dependence on the application form, on the formulation rate and, on application of an aqueous emulsion, partially also on the concentration of Metation in the emulsion. The negative by-effects of the treatment of carrots with Metation could be eliminated by modifying the concentration of the formulation in the emulsion.

carrots; chemical treatment; Metation; fenitrothion; effect of the application form; effect of concentration of aqueous emulsion; biological value; organoleptic properties

The chemical treatment of vegetables may produce, in addition to the proper effect of the pesticide on the diseases and pests, also by-effects, including the effect of the treatment on the quality. Consequently, three factors have to be taken into consideration, i. e. the pesticide as an exogenous foreign substance with its chemical and physical properties, the treated plant as a living organism and, finally, the technique of application of the pesticidal formulation. Thus, a dynamic reaction system is formed which, by its properties in connection with the external conditions, particularly the climatic ones, is determining all the by-effects of the treatment. So far, attention has mostly been paid to the first factor, namely the formulation, particularly to its active ingredient. In recent years there have, however, been published many papers which indicate that in the above-mentioned system even the two other factors are of equal significance — the plant mainly by the nature of its absorptivity of pesticides and by its metabolism and, regarding the parameters of the application technique, importance is ascribed particularly to the size of the drops, the uniform distribution of the applied pesticide on the treated area, the applied form of the pesticide, and some other factors (Hull 1970, Kohsiek 1972, McKinlay, Brandt, Morse and Ashford 1972, McKinlay, Ashford and Ford 1974).

One of the frequent by-effects of the chemical treatment of vegetables is,

*) Reviewed at the Third International Congress of Pesticide Chemistry sponsored by IUPAC, Helsinki, July 3-9, 1974, and at the XIXth International Horticultural Congress, Warszawa, September 11-18, 1974.

besides the effect on the hygienic quality which consists in the possible formation of residues of active ingredients or of their metabolites, the effect on the biological value of the treated vegetable. Furthermore, there must always be taken into account the possible change in the organoleptic properties due to the interaction of the pesticide with the metabolism of the plant. This was demonstrated for example by the results obtained from a comprehensive study carried out over a period of six years. There was tested the effect of the treatment with insecticides, fungicides and herbicides on the flavour of 20 vegetable species which were cultivated simultaneously in different regions (Murphy et al. 1961). The biological value of the carrot is given particularly by its content of β -carotene, a component which is often affected by application of pesticides. Engst (1967) found for example prevalently negative changes in the content of β -carotene after treatment of carrots with lindane, and Schuphan (1965) demonstrated that treatment with aldrine might have a considerable effect. From mineral substances it is particularly iron which is of importance from the viewpoint of the biological value of vegetables regarding the relative amount of this element in our food secured from plant resources.

At present, in our country, it is permitted to treat carrots against carrot psylla (*Triosa apicalis*) with the formulation Metation E 50 containing the active ingredient fenitrothion in a 50% amount. When the phytopest appears, the formulation is applied twice or three times in form of an aqueous emulsion — 2 dm³/ha (Metodická příručka pro ochranu rostlin na rok 1971 a následující — Methodical Handbook for Plant Protection for the Year 1971, and the following). With regard to the application technique, this rate is usually diluted with 400–600 dm³ of water to form an emulsion. Recently, the powdered formulation Metation P 5 with 5% of the active ingredient, 25 kg/ha, was introduced into the List of Permitted Formulations for Plant Protection for the Year 1972, and the following (Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin na rok 1972 a další). The purpose of this paper has been to describe the effect of the treatment with these formulations on the β -carotene and iron contents and on the flavour of the carrot cultivar 'Karotina' in dependence on the application form of the formulation and on the concentration of the emulsion.

MATERIAL AND METHODS

The material under investigation was cultivated in 1972 and 1973 on a trial plot of the Vegetable Research Institute in Olomouc according to the common principles. Besides the studied formulations there was not applied any other pesticide; the weeds were removed either mechanically or by hand weeding on all the trial plots at the same time. The carrot was treated for the first time 65 days after sowing and then 10 days later using the

A-treatment

with an aqueous emulsion of Metation E 50 in rates/ha

- 2 dm³/1000 dm³ of water (concn. 0.20 ‰)
- 2 dm³/600 dm³ of water (concn. 0.33 ‰)
- 2 dm³/250 dm³ of water (concn. 0.80 ‰)
- 4 dm³/1000 dm³ of water (concn. 0.40 ‰)
- 8 dm³/1000 dm³ of water (concn. 0.80 ‰)

B-treatment

with undiluted Metation E 50 as ULV spray,

- 2 dm³/ha — first spray, and
- 6 dm³/ha — second spray

C-treatment

with Metation P 5,

25 kg/ha

No external symptoms of damage were observed on the treated carrots or their leaves.

Sampling and Analyses

From the trial plots, 35 plants were taken as samples. The chemical analyses of the carrots were carried out 1 day after spraying, after 2 weeks (i. e. after the protective period), and then after 6 and 12 weeks (i. e. after harvesting). The variation coefficients of parallel determinations of the individual studied components (the β -carotene, dry matter and iron contents) ranged between 0.9 % and 4.0 % for the given range of variation of their content. The flavour was determined by a sensoric analysis of crude grated carrots, and of carrots cut in cubes and cooked for 10 minutes. The triangle test analysis and the assessment of the significance of the results by the method of the critical ratio were used (Tilgner 1957).

RESULTS AND DISCUSSION

The results showed the possible appearance of a predominantly negative effect of the Metation treatment on the content of the studied components, on their dynamics during the studied vegetative period, after spraying up to harvesting, and on the flavour of the treated carrots; this effect varied according to the method of the treatment. On application of the A-treatment, the changes in the chemical composition depend mainly on the concentration of the emulsion (Tables I and II). To eliminate the negative effect, an 0.8 % concentration is

I. The rate of the organic matter of carrots in individual variants of treatment expressed in per cents of the amount reached on the average by one control plant after harvesting, i. e. 85 days after spraying. — Procentický podíl obsahu organické hmoty v jednotlivých variantách ošetřené mrkve z hodnoty dosažené v průměru jednou rostlinou v kontrolní variantě při sklizni (tj. za 85 dnů po ukončeném ošetření)

Year	Days after treatment	The rate of the formulation at the first and the second spraying							
		Metation E 50: dm ³ /ha							Metation P 5: kg/ha
		0-0	2-2	4-4	8-8	2-6			25-25
		Concentration of aqueous emulsion %						Undiluted formulation ULV	Powder
		0.00	0.20	0.33	0.80	0.40	0.80		
1972	1	14.3	13.5	—	—	13.2	14.7	13.5	—
	15	33.1	31.4	—	—	27.7	37.2	34.2	—
	43	58.8	55.5	—	—	45.4	57.6	60.7	—
	85	100.0	96.8	—	—	89.5	99.1	91.8	—
1973	1	24.5	—	21.2	28.9	—	—	—	21.9
	15	47.7	—	38.5	48.2	—	—	—	47.0
	43	58.7	—	55.9	59.3	—	—	—	65.1
	85	100.0	—	96.4	104.6	—	—	—	95.4

most favourable. The effect of the concentration of the emulsion is markedly greater than that of the rate of the formulation. This is clearly evident from a comparison of the values obtained from carrots treated with the permitted rate of the formulation in emulsion, 2 dm³/ha, at first in an 0.33 % and then in an 0.80 % concentration. As for the quantitative effect, the concentration of the emulsion affects mainly the β -carotene content and less the production of the organic matter.

II. The rate of the β -carotene content of carrots in individual variants of treatment expressed in per cents of the amount reached on the average by one control plant after harvesting, i. e. 85 days after spraying. — Procentický podíl β -karoténu v jednotlivých variantách ošetřené mrkve z hodnoty dosažené v průměru jednou rostlinou v kontrolní variantě při sklizni (tj. za 85 dnů po ukončeném ošetření).

Year	Days after treatment	The rate of the formulation at the first and the second spraying							
		Metation E 50: dm ³ /ha							Metation P 5: kg/ha
		0-0	2-2	4-4	8-8	2-6			
		Concentration of aqueous emulsion %						Undiluted formulation ULV	Powder
		0.00	0.20	0.33	0.80	0.40	0.80		
1972	1	7.0	6.4	—	—	5.5	6.7	5.5	—
	15	24.8	21.9	—	—	17.6	24.1	25.1	—
	43	71.9	63.7	—	—	52.1	66.0	72.4	—
	85	100.0	85.3	—	—	70.2	99.0	70.1	—
1973	1	14.5	—	10.0	15.8	—	—	—	11.3
	15	32.4	—	24.1	31.0	—	—	—	33.2
	43	49.8	—	38.5	46.3	—	—	—	49.9
	85	100.0	—	89.0	107.3	—	—	—	90.3

The B- and the C-treatment also change the dynamics of the content of the two mentioned components during the observed period of vegetation. Though on application of the A-treatment, the negative effect on the production of the organic matter and on the biosynthesis of β -carotene is maintained during the whole period, the application of the two water-free formulations leads to negative changes only in the second half of the studied period as compared with the control. This effect of the treatment with water-free formulations is well to be seen on application of the B-treatment, which results in a complete cease of the biosynthesis of the β -carotene content in the second half of the vegetative period. The A-treatment also affects the water content in the plant. Its effect depends on the concentration of the emulsion in the same way as in the case of the production of the organic matter and of the biosynthesis of β -carotene (Table III). The B-treatment does not affect the water content in the plant, on application of the C-treatment the result is ambiguous.

The main criterion of the biological value of treated carrot is its relative β -carotene content, which is the result of the interaction of the effect of the treatment on the biosynthesis of β -carotene, on the production of the organic substances, and on the water uptake in the plants. The last two factors are

naturally also dependent on the availability of water and, in field production without irrigation, on the rainfall. Table IV shows the values found in the carrots after harvesting.

The B-treatment leads to a considerably greater negative effect on the iron content than that of the C-treatment (which is practically insignificant) or that of the concentration of the emulsion on application of the A-treatment (Table IV).

III. The rate of water content of carrots in individual variants of treatment expressed in per cents of the amount reached on the average by one control plant after harvesting, i. e. 85 days after spraying. — Procentický podíl množství vody přijatý jednotlivými variantami ošetřené mrkve z množství přijatého v průměru jednou rostlinou v kontrolní variantě při sklizni (tj. za 85 dnů po ukončeném ošetření).

Year	Days after treatment	The rate of the formulation at the first and the second spraying							
		Metation E 50: dm ³ /ha							Metation P 5: kg/ha
		0-0	2-2		4-4	8-8	2-6	25-25	
		Concentration of aqueous emulsion %						Undiluted formulation ULV	Powder
		0.00	0.20	0.33	0.80	0.40	0.80		
1972	1	15.7	14.0	—	—	15.1	16.7	14.4	—
	15	36.9	36.6	—	—	30.0	40.6	39.2	—
	43	83.0	74.7	—	—	61.2	77.9	83.1	—
	85	100.0	98.7	—	—	95.3	111.5	101.2	—
1973	1	23.7	—	21.7	27.7	—	—	—	21.8
	15	57.0	—	44.2	52.8	—	—	—	56.4
	43	58.5	—	52.1	59.2	—	—	—	63.3
	85	100.0	—	92.3	92.9	—	—	—	90.2

The results of the sensoric analysis of the flavour of treated carrots after harvesting are listed in Table V. They show the decisive effect of the application form of the formulation and especially of its rate on the changes in flavour as compared with those of untreated carrots. The application of the A-treatment, using the recommended rate or its double amount, changes significantly the flavour of crude carrots. This change was assessed by the absolute majority of the testing panel as an improvement; it was less marked after boiling. A further increase in the rate might lead to flavour deterioration, particularly in cooked carrots. The effect of the concentration of the emulsion on the flavour of treated carrots was negligible. The B- and the C-treatment affect the flavour less than the A-treatment on application of the same formulation rate. This is well to be seen in crude carrots.

The results obtained show that it is possible to avoid the undesirable by-effects on carrots treated with the Metation on fenitrothion basis by the method of its application. To eliminate these effects, it is advisable to apply an aqueous emulsion of Metation E 50 in a concentration of 0.8 %, which corresponds to 2 dm³/250 dm³ of water/ha.

IV. The mean amount of β -carotene, total and organic dry matter and iron in one plant, and the relative content of these components after harvesting. — Množství β -karoténu, celkové a organické sušiny a železa v průměru v jedné rostlině a jejich relativní obsah při sklizni (tj. za 85 dnů po ukončeném ošetření)

Component		Year	The rate of formulation at the first and the second spraying							
			Metation E 50: dm ³ /ha							Metation P 5: kg/ha
			0—0	2—2		4—4	8—8	2—6	25—25	
			Concentration of aqueous emulsion %						Undiluted formulation ULV	Powder
0.00	0.20	0.33	0.80	0.40	0.80					
β -carotene	mg/plant	1972	12.73	10.86	—	—	8.94	12.61	8.92	—
		1973	11.14	—	9.92	11.95	—	—	—	10.06
	mg/100 g	1972	19.49	16.88	—	—	14.48	17.55	13.67	—
		1973	22.52	—	21.61	25.60	—	—	—	22.40
Dry matter	g/plant	1972	8.42	8.14	—	—	7.54	8.40	7.72	—
		1973	6.47	—	6.20	6.74	—	—	—	6.15
	%	1972	12.89	12.64	—	—	12.21	11.69	11.83	—
		1973	13.09	—	13.52	14.44	—	—	—	13.71
Organic matter	g/plant	1972	7.89	7.64	—	—	7.06	7.82	7.24	—
		1973	6.08	—	5.86	6.43	—	—	—	5.80
	%	1972	12.07	11.87	—	—	11.43	10.88	11.09	—
		1973	12.23	—	12.78	13.63	—	—	—	12.91
Iron	mg/plant	1972	1.82	1.73	—	—	1.59	1.89	1.34	—
		1973	1.26	—	1.45	1.20	—	—	—	1.27
	mg/100 g	1972	2.79	2.69	—	—	2.57	2.64	2.06	—
		1973	2.54	—	3.17	2.57	—	—	—	2.83

V. The values obtained from the sensoric analysis of treated car rots after harvesting — number of correct answers. — Výsledky senzorického hodnocení chutnosti ošetřené mrkve po sklizni — počet správných odpovědí

Year	Members of testing panel	Crude carrots							Cooked carrots						
		The rate of formulation at the first and the second spraying													
		Metation E 50 dm ³ /ha						Metation P 5 kg/ha	Metation E 50 dm ³ /ha						Metation P 5 kg/ha
		2—2		4—4	8—8	2—6	25—25	2—2		4—4	8—8	2—6	25—25		
		Concentration of aqueous emulsion %					Undiluted	Powder	Concentration of aqueous emulsion %					Undiluted	Powder
		0.2	0.33	0.8	0.4	0.8	ULV		0.2	0.33	0.8	0.4	0.8	ULV	
1972	11	7*	—	—	7*	6	4	—	6	—	—	4	9***	6	—
		Compared with the control estimated as													
	better	4	—	—	5*	1	4	—	2	—	—	0	3	3	—
	worse	3	—	—	2	4	0	—	3	—	—	3	3	0	—
	without estimation	0	—	—	0	1	0	—	1	—	—	1	3	3	—
1973	15	—	12***	10**	—	—	—	3	—	5	8	—	—	—	8
		Compared with the control estimated as													
	better	—	11***	9***	—	—	—	2	—	4	6	—	—	—	5
	worse	—	1	1	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	3

Significantly different from control at 0.05 level *
 at 0.01 level **
 at 0.001 level ***

Acknowledgement

The authors wish to express their grateful thanks to Mrs. M. Nepimachová for her excellent technical assistance.

References

- ENGST, R.: Aufnahme und Speicherung von Schädlingsbekämpfungsmitteln in Möhren. Qual. Plant. Mat. Veg., XIV, 1967, No. 4, 305-316.
- HULL, H. M.: Leaf structure as related to absorption of pesticides and other compounds. Residue Reviews, 31, 1970, p. 1-155.
- KOHSIEK, H.: Beitrag der Anwendungstechnik zur Minderung der Umweltbelastung mit Pestiziden. Berichte über Landwirtschaft, 50, 1972, No. 2, s. 371-382.
- McKINLAY, K. S. — ASHFORD, R. — FORD, R. J.: Effects of Drop Size, Spray Volume, and Dosage on Paraquat Toxicity. Weed Science, 22, 1974, No. 1, p. 31-34.
- McKINLAY, K. S. — BRANDT, S. A. — MORSE, P. — ASHFORD, R.: Droplet Size and Phytotoxicity of Herbicides. Weed Science, 20, 1972, No. 5, p. 450-452.
- METODICKÁ PŘÍRUČKA PRO OCHRANU ROSTLIN NA ROK 1971 (1972, 1973, 1974). Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR (Methodical handbook for plant protection for the year 1971 (1972, 1973, 1974). Ministry of Agriculture and Nourishment ČSR).
- MURPHY, E. F. — BRIANT, A. M. — DODDS, M. L. — FAGERSON, I. S. — KIRKPATRICK, M. E. — WILEY, R. C.: Effect of Insecticides and Fungicides on the Flavor Quality of Fruits and Vegetables. J. Agric. Food Chem., 9, 1961, No. 3, p. 214-223.
- SEZNAM POVOLENÝCH PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN NA ROK 1972 (1973, 1974). Federální ministerstvo zemědělství a výživy ČSSR (List of permitted formulations for plant protection for the year 1972 (1973, 1974). Federal Ministry of Agriculture and Nourishment ČSSR).
- SCHUPHAN, W.: Pflanzenschutzprobleme im Spiegel der Qualitätsforschung. Anz. Schädlingsk., 38, 1965, s. 97-104 & 117-123. In: ENGST, R.: Qual. Plant. Mat. Veg., XIV, 1967, No. 4, s. 305-316.
- TILGNER, D. J.: Analiza organoleptyczna zywnosci. Warszawa 1957.

Došlo dne 10. 12. 1974

POSPÍŠILOVÁ J., JANÝŠKA A. (Výzkumný ústav zelinářský, Olomouc). *Vliv aplikační formy chemického ošetření Metationem na kvalitu mrkve*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 539-547, 1975.

Mrkev kultivaru 'Karatina' byla v polním pokuse ošetřena opakovaně v intervalu 10 dnů přípravkem Metation E 50 (50 % fenitrothionu) formou ULV a formou vodné emulze, a přípravkem Metation P 5 (popraš, 5 % účinné látky). Pokus prokázal závislost vedlejších účinků, tj. vlivu na biosyntézu β -karotenu, tvorbu organické hmoty a příjem vody rostlinou na aplikační formě, přičemž při aplikaci vodné emulze byl účinek při téže dávce přípravku závislý především na koncentraci emulze. Nejpriznivějších výsledků bylo dosaženo při aplikaci emulze s koncentrací 0,8 %, odpovídající dávce 2 dm³ přípravku/250 dm³ vody/ha. Obsah železa dosahuje při aplikaci přípravku v doporučené dávce prakticky kontrolní hodnoty. Postřik formou ULV jej snižuje. Senzorické hodnocení prokázalo vliv ošetření na chutnost syrové i vařené mrkve, závislý na aplikační formě, na dávce přípravku a při aplikaci formou vodné emulze částečně i na jeho koncentraci v emulzi. Celkové výsledky prokazují možnost eliminace vedlejších nežádoucích účinků ošetření mrkve Metationem úpravou koncentrace přípravku v emulzi.

mrkev; chemické ošetření; Metation; fenitrothion; vliv aplikační formy přípravku; vliv koncentrace přípravku v emulzi; biologická hodnota; organoleptická hodnota

ПОСПИШИЛОВА Й., ЯНИШКА А. (Научно-исследовательский институт овощеводства, Оломоуц). Влияние формы обработки моркови Метатионом на ее качество. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 539-547, 1975.

В полевом опыте обрабатывали морковь сорта 'Каротина' двукратно с 10-дневным интервалом Метатионом Е 50 (50 % фенитротиона), применяемым в форме ультранизкообъемного опрыскивания и в форме водной эмульсии, а также дустовым Метатионом Р 5, содержащим 5 % действующего начала. Доказана зависимость побочных воздействий препарата на биосинтез β -каротина, образование органической массы и поглощение растениями воды от формы его применения, причем воздействие одинаковых доз препарата, примененного в форме водной эмульсии, зависело, главным образом, от ее концентрации. Наилучшие результаты были получены при 0,8 % концентрации, что отвечает дозе 2 дм³ препарата на 250 дм³ воды на гектар. При применении рекомендуемой дозы препарата содержание железа по существу достигает контрольной величины. При применении препарата в форме ультранизкообъемного опрыскивания содержание железа понижается. Органолептическая оценка доказала зависимость влияния обработки культуры препаратом на вкусовые качества моркови от дозы и формы его применения, а отчасти также от его концентрации в водной эмульсии. Полученные результаты показали, что нежелательные побочные воздействия обработки моркови Метатионом можно предупредить путем изменения концентрации препарата в водной эмульсии.

морковь; химическая обработка; Метатион; фенитротион; влияние формы применения препарата; влияние концентрации препарата в эмульсии; биологическое значение; органолептическое значение

Adresa autorů:

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

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

C 22.627/108

Čeredovaniye kultur v polevyh sevooborotach Moldavii i plodorodije karbonatnogo černozema.

Kišinev, S.-chozj. inst. im. Frunze 1973. 151 s. tab. Trudy tom 108. (Osevní postupy — sborník — SSSR / Půda — úrodnost — vlivy — sborník — SSSR).

Köhlein, F.

D 62.942

Pflanzen vermehren leicht gemacht.

Stuttgart, Eugen Ulmer 1974. 128 s. obr. tab., fot. (Rozmnožování rostlin — příručka).

Hyams, E.

E 37.159

Rośliny w służbie człowieka.

Warszawa, Państwowe wyd. naukowe 1974. 266 s. 33 obr. příl. (Hospodářské rostliny — příručka / Hospodářské rostliny — dějiny — příručka).

E 36.610

Materialy v pomošč sel'skochozjajstvennomu proizvodstvu.

Voroněž, Centr.-černozemn. knižn. izd. Vyp. 3. Čast 2. Zemledelije, ras-tenijevodstvo, udobrenija. (1973). 211 s. tab. (Pěstování hospodářských rostlin — sborník — SSSR / Půda — obdělávání / Hnojení — hospodářské rostliny).

Karelin, G. A.

D 62.911

Spravočnik agronoma nečernozemnoj zony.

Moskva, Kolos 1973. 536 s. tab. (Pěstování hospodářských rostlin — nečernozemní pásma — příručka pro agronomy).

C 22.089

Recommended crop varieties for Kentucky.

Lexington (Kentucky), Coll. of agric. 1974. 2 s. tab. (Odrůdy hospodářských rostlin — USA — Kentucky — 1974).

BIOFYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI PLODOVÉ ZELENINY VE VZTAHU K POSKLIZŇOVÉMU VADNUTÍ

K. KOPEC

KOPEC K. (Research Station of Vegetable-Growing, Hurbanovo-Sesileš). *Biophysical Characteristics of Fruit Vegetables in Relation to Post-Harvest Wilting*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 549-554, 1975.

In large-scale post-harvest operations and storage, vegetables represent an iso-disperse porous system in which the regularities of the transfer of matter and energy can be asserted. The opening part presents a survey of some models of the transfer of water vapour during transpiration, with due respect to biological factors. The experimental part shows the results of the measurement of transpiration and respiration coefficient in selected sweet garden pepper varieties and their relations to microclimate during post-harvest operations and storage of crops.

biophysical characteristics of vegetables; evaporation coefficient; respiration rate; post-harvest wilting; fruit vegetables; tomatoes; sweet garden pepper

Biofyzikální charakteristiky výparu a vadnutí plodové zeleniny byly zatím málo studovány. Některé výsledky obecných studií výparu ovoce a zeleniny mohou být aplikovány i na plodovou zeleninu. Tak např. Ž a d a n (1972) stanovil charakteristiku přenosu vodních par při transpiraci, kterou vyjádřil podílem povrchu plodiny, účastnícím se na přenosu. Podle tohoto autora se přenos vodních par plodin (m.j. také rajčat) děje se prostřednictvím menší části slupky okolo stopky. Kvantifikaci této charakteristiky pro plodovou zeleninu neuvádí.

Přenosem vodních par sklizeného ovoce a zeleniny při skladování se zabývali Fockens a Meffert (1972), Lentz a kol. (1971), Berg a Lentz (1973) a jiní. Ani v těchto pracích nejsou údaje, týkající se plodové zeleniny.

Posklizňové ztráty vody výparem jsou za konstantních podmínek poměrně stále v čase a podléhají zákonitostem, které lze přibližně vyjádřit matematicky.

Pro většinu zelenin lze přijmout jako optimální model výpar z porézního tělesa, přičemž je koncentrace vodních par v mezibuněčných prostorách blízká úplnému nasycení a je stále doplňována vodou z buněk. Pouze v mechanicky poškozených plodinách je tato koncentrace nižší o 0,5 až 1 % podle koncentrace osmoticky aktivních látek v uvolněné buněčné šťávě.

Pro výpočet množství vypařené vody se může použít základní Daltonova rovnice (Ž a d a n 1972), případně její zjednodušená modifikace (K o p e c 1974).

$$W = m \cdot k_v \cdot (p - p') \text{ (kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}\text{)}$$

kde W = ztráta vody (kg),
 m = hmotnost plodin (kg),
 k_v = koeficient výparu,
 p = tenze vodních par při teplotě plodin (torr),
 p' = tlak vodních par při teplotě a vlhkosti vzduchu (torr).

Podrobný teoretický výpočet výparu včetně zjednodušujících předpokladů, použitelných pro praktické použití, byl publikován s uvedeným přepočtem na hmotnost, nikoli na povrch plodin (K o p e c 1974). Výpočet plochy povrchu zelenin je zatížen značnou chybou a mimoto má povrch při skladování ve velkém malý vliv na velikost výparu. Rozhodující je spíše tzv. větratelný povrch.

F o c k e n s a M e f f e r t (1972) charakterizují výpar z ovoce a zeleniny rovnicí:

$$W = \frac{1}{R_D T} \cdot \frac{-\delta}{\mu s} (p - p'),$$

kde R_D = plynová konstanta vodních par,
 δ = koeficient difúze vodních par do vzduchu,
 μ = koeficient difúzního odporu porézní hmoty,
 s = tloušťka porézní vrstvy.

Autoři uvedenou rovnici v dalších úvahách rovněž zjednodušují. Pro jednotlivé plodiny nestanovují koeficienty potřebné k výpočtu.

Korelace mezi výparem a intenzitou dýchání nejsou v dostupných prame-
 nech kvantifikovány ani u ostatních plodin. Ž a d a n (1972) uvádí souvislost
 mezi výdejem disimilační vody a tepla a mezi celkovými ztrátami výparem.
 Pro jablka a mrkev vypočítává podmínky rovnovážného stavu, při němž respi-
 rační teplo právě dostahuje k přeměně vypařované vody na páry.

L e n t z a kol. (1971) srovnali vypočítané a empiricky stanovené ztráty
 výparem při různých podmínkách v průřezu bloku uložených jablek až do vzdále-
 nosti 6 m od jeho větratelného povrchu.

MATERIÁL A METODY

Biofyzikální vlastnosti sklizené plodové zeleniny byly sledovány v souvislosti
 s jinými výzkumnými pracemi, které určovaly výběr odrůd paprik a rajčat. Inten-
 zita výparu a koeficient výparu byly stanovovány v tenziostatu s různým parciál-
 ním tlakem vodních par (K o p e c 1970). Teoreticky vypočítané hodnoty byly testov-
 ány v delším časovém intervalu měřením ztrát výparem při simulovaných podmín-
 kách, kterým jsou plodiny vystaveny při obvyklé posklizňové manipulaci. Sortiment
 paprik byl sledován také během uložení v polyetylenových hermeticky uzavřených
 obalech v srovnatelných podmínkách (K o p e c 1967).

Intenzita dýchání byla stanovována vlastní modifikací titrační metody, jejíž
 přesnost byla testována pomocí plynové chromatografie (K o p e c 1970).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Získané experimentální i vypočtené výsledky jsou uvedeny v tabulkách
 I až IV a na obr. 1–3.

Ze stanovených koeficientů výparu pro rajčata a papriku je možno vypočítat
 předpokládaný průběh ztrát výparem (pokud nepřihlížíme k disimilačním
 ztrátám) podle rovnice

$$W = m k_v \cdot D \cdot (\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{torr}^{-1} \cdot \text{d}^{-1})$$

kde D = vlhkostní deficit ($p - p'$)

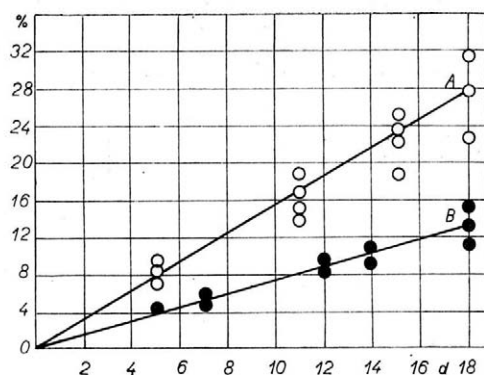
I. Koeficienty výparu po sklizni (k_v) a po uložení v polyetylenových obalech (k'_v), smyslové posouzení vadnutí (A) a mikrobiálního napadení (B) pětibodovou stupnicí u sortimentu paprik ($k_v = \text{kg} \cdot 10^{-6} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{torr}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$). — Evaporation coefficients after harvest (k_v) and after placement in polyethylene packages (k'_v), organoleptical evaluation of wilting (A) and microbial attack (B) according to a five-point scale in a sweet garden pepper assortment ($K_v = \text{kg} \cdot 10^{-6} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{torr}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)

Odrůda a původ	k_v	k'_v	A	B
Jubilantka (ČSSR)	1759	5274	2	0
PCR (ČSSR)	2874	6888	4	0
Ambra (ČSSR)	2400	9499	3	2
Moravská ovocná (ČSSR)	2668	5047	3	3
Ungarischer (NSR)	2804	9819	4	1
Liebesapfel (NSR)	1790	7488	2	1
D'Asti jeune (Švýc.)	1813	4610	4	0
Hybrid ACE (Jap.)	2857	—	3	0
Reca (Dánsko)	2485	4050	4	0
Lincoln Bell (Kan.)	2162	4633	3	1
Gold. Calif. Wonder (Kan.)	2193	4563	3	1
Earliest Red Sweet (Kan.)	2240	9038	3	0
Gelb. Superior (RLR)	1759	5274	2	0
Romanesc 69 (RLR)	3343	—	4	1
Urias Dulce (RLR)	2183	3438	3	2
Propa F ₁ (Holand.)	1776	—	2	1
Pedro F ₁ (Holand.)	1642	—	3	1
Cepei verbesserte (NDR)	3080	—	4	0
Cepei javított (MLR)	2290	—	3	0
All Big (Dánsko)	1848	4056	3	0
Grosso di torro (Ital.)	1639	—	3	2
Ercole D'Ingegnoli (Ital.)	2065	2879	3	0
Amerikanischer (Švýc.)	2497	4178	4	0
Yolo Wonder (NSR)	2165	9464	3	1
Pomidorovidnyj (SSSR)	3281	5939	4	1

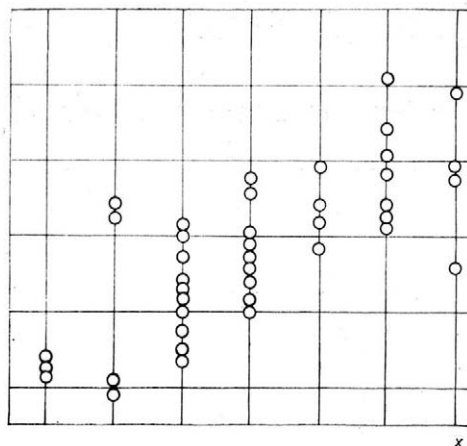
Jak je patrné, empiricky získané údaje se odchyľují od přímky, představující vypočtený průběh ztrát, v mezích biologického rozptylu (obr. 1).

Koeficient výparu je u sortimentu paprik výraznou odrůdovou vlastností (tab. I). Také sledované odrůdy rajčat se od sebe v tomto kritériu liší. Intenzita výparu je však v dosti volné korelaci s čerstvým vzhledem plodin, posuzovaným smyslově (obr. 2). Uchování čerstvého vzhledu je především závislé na struktuře plodové tkáně.

Průkazný je rozdíl koeficientu výparu zralých a nezralých plodů. Zralá rajčata mají vyšší koeficient výparu a za týchž podmínek rychleji vadnou než nezralá.



1. Hmotnostní ztráty výparem u papriky (A) a rajčat (B) v % za 18 dní při $D = 6,16$ torrů. — Weight losses due to evaporation in sweet garden pepper (A) and tomatoes (B), as percentage for 18 days, at $D = 6.16$ torr.



2. Korelace mezi senzoričkým hodnocením čerstvého vzhledu různých odrůd papriky (na ose x v relat. jednotkách) a mezi hmotnostními ztrátami (na ose y). — Correlation between the organoleptical evaluation of the fresh appearance of different sweet garden pepper varieties (on axis x in relative units) and weight losses (on axis y)

II. Koeficienty výparu papriky a rajčat ($\text{kg} \cdot 10^{-6} \cdot \text{torr}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$). — Evaporation coefficient of sweet garden pepper and tomatoes ($\text{kg} \cdot 10^{-6} \cdot \text{torr}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)

Druh a odrůda	n	k_v	$k_{v-\max}$	$k_{v-\min}$	s_{sv}
Paprika:					
Průměr 46 odrůd	92	2351	3343	1642	232
Paprika PCR, 30. V.	8	2420	2898	2043	291
Paprika PCR 21. VIII.	8	2025	2357	1929	146
Rajčata:					
Nana — zralé	15	1268	2140	881	87
Nana — nezralé	17	1025	1270	795	47
Vrbičanské — zralé	18	958	1192	706	48
Vrbičanské — nezralé	15	835	947	697	40

Při pokusu s uložením zeleninové papriky v polyetylenových obalech, tedy v prostředí nasyceném vodními parami, bylo zjištěno, že po vyskladnění plodin do suššího prostředí mají tyto plodiny více než dvojnásobně větší koeficient výparu. Pravděpodobně to souvisí s adaptací plodiny na vlhké prostředí. Po vybalení vadnou pak podstatně rychleji než plodiny ihned po sklizni.

Intenzita dýchání není vadnutím průkazně ovlivněna (tab. III a IV), a to ani v případech intenzivního výparu po 10 dnech uložení. Ztráta hmotnosti,

aproximativně určená z množství vydýchaného kyslíčnicku uhličitého, je pro praktický výpočet zanedbatelná, zejména při skladování v nízkých teplotách.

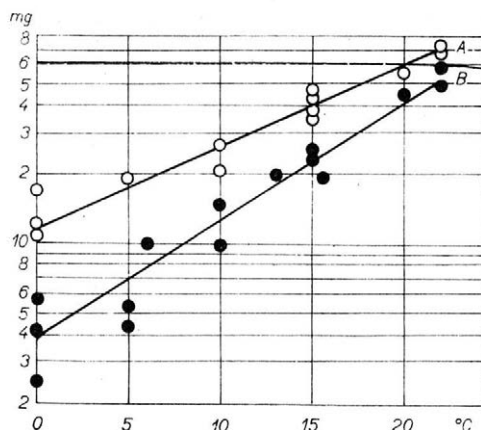
Nalezené hodnoty nejsou v rozporu s údaji, získanými již citovanými autorů pro jiné druhy plodin.

III. Intenzita dýchání (R) papriky PCR při 22 °C v mg CO₂.kg⁻¹.h⁻¹. — Respiration rate (R) of sweet garden pepper PCR at the temperature of 22 °C in mg of CO₂.kg⁻¹.h⁻¹

Vlhkostní deficit v torrech	n	s _R	R 3. den	R 5. den	R 10. den
6,16	8	10,69	61,38	63,08	52,02
2,80	8	16,35	69,82	73,90	63,61
0	8	13,10	67,05	61,16	58,31

IV. Intenzita dýchání (R) rajčat Nana při teplotě 22 °C v mg CO₂.kg⁻¹.h⁻¹. — Respiration rate (R) of the tomato variety Nana at the temperature of 22 °C in mg of CO₂.kg⁻¹.h⁻¹

Vlhkostní deficit v torrech	n	s _R	R 1. den	R 5. den	R 9. den
6,16	6	2,39	51,91	57,11	54,49
2,80	6	7,31	55,00	56,30	60,79
0	6	8,61	62,61	64,07	73,97



3. Intenzita dýchání papriky (A) a rajčat (B) při teplotách 0—22 °C. — Respiration rate of sweet garden pepper (A) and tomatoes (B) at temperatures from 0 to 22 °C

Literatura

- BERG, L. van den — LENTZ, C. P.: High Humidity Storage of Carrots, Parsnips, Rutabagas and Cabbage. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 98, 1973, s. 129-132.
- FOCKENS, F. H. — MEFFERT, H. F. Th.: Biophysical Properties of Horticultural Products as Related to Loss of Moisture during Cooling Down. J. Sci. Fd. Agric., 23, 1972, s. 285-298.

KOPEC, K.: Vliv polyetylenových obalů na uchovatelnost skladovaného ovoce a zeleniny. Rostlinná výroba, 13, 1967, s. 763-776.

KOPEC, K.: Skladovanie ovocia a zeleniny. Bratislava 1969.

KOPEC, K.: Průzkum skladování zahradnických plodin. [Závěr. zpráva výzk. úkolu R-I-10.] Brno 1970 — VŠZ.

KOPEC, K.: Vplyv pozberovej technológie na akosť zeleniny. Sborník ÚVTI - Zahradnictví, Moderné metody pestovania zeleniny, 1973, s. 301-315.

KOPEC, K.: Použitelnost Daltonovy rovnice k prognóze vadnutí skladovaného ovoce a zeleniny. Sborník ÚVTI - Zahradnictví, 1, 1974, č. 1, s. 3-13.

LENTZ, C. P. — BERG, L. van den, et al.: Study of Factor Affecting Temperature, Relative Humidity and Moisture Loss in Fresh Fruits and Vegetable Storages. I. Inst. Can. Technol. Alim., 1971, č. 4, s. 146-153.

ZADAN, V. Z.: Teoretičeskije osnovy kondicionirovanija vozducha pri chranenii sočnogo rastitelnogo syrja. Moskva 1972.

Došlo dne 30. 1. 1975

KOPEC K. (Výskumná stanica zelinárska, Hurbanovo-Sesileš). *Biofyzikální vlastnosti plodové zeleniny ve vztahu k posklizňovému vadnutí*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 549-554, 1975.

Zelenina představuje ve velkovýrobních posklizňových operacích a skladování izo-disperzní porézní systém, na který mohou být uplatněny zákonitosti přenosu hmoty a energie. V úvodní části je přehled některých modelů přenosu vodních par při transpiraci s přihlédnutím k biologickým faktorům. Experimentální část přináší výsledky měření transpiračních a respiračních koeficientů vybraných odrůd papriky a jejich vztahy k mikroklimatu při posklizňových operacích a skladování plodin.

biofyzikální vlastnosti zeleniny; koeficient výparu; intenzita dýchání; posklizňové vadnutí; plodová zelenina; rajčata; paprika

КОПЕЦ К. (Научно-исследовательская станция плодородства, Гурбаново Сесилеш). *Биофизические свойства плодовых овощей с точки зрения послеуборочного увядания*. Растlinná výroba (Praha) 21 (5) : 549-554, 1975.

В промышленных послеуборочных операциях и хранении овощи представляют изодисперсную пористую систему, к которой можно отнести закономерности переноса массы и энергии. В вводной части приводятся некоторые модели переноса водяных пар в ходе транспирации с учетом биологических факторов. В экспериментальной части приводятся результаты измерения коэффициентов транспирации и респирации у выбранных сортов перца и их отношение к микроклимату в ходе послеуборочных операций и хранения культур.

биофизические свойства овощей; коэффициент испарения; интенсивность дыхания; послеуборочное увядание; плодовые овощи; перец

Adresa autora:

Doc. ing. K. Kopecký, CSc., Výskumná stanica zeleninárska, VÚRV, 947 01 Hurbanovo-Sesileš

K SOUČASNÉMU STAVU ANALYTIKY PŠENIČNÉHO ZRNA

J. PRUGAR

PRUGAR J. (Research Institutes of Plant Production, Praha - Ruzyně). *On the Present State in the Analyses of Wheat Grain*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 555-569, 1975.

A critical survey dealing with advances in cereal analyses, in their methodical and instrumental aspects. The latest data from world literature for the past ca. 5 years are compared with the present situation in this field of science in Czechoslovakia. The study is divided into chapters on nitrogen compounds, saccharides, lipides, vitamins, and mineral substances. A general consideration of the specific conditions of cereal analyses is presented in the introduction.

cereals; wheat; analytic methods; proteins; saccharides; lipides; vitamins; mineral substances

Obilné zrno představuje velmi komplikovaný systém, vyznačující se bohatou paletou různých složek a jejich komplexů s nejrůznějšími vlastnostmi. Specifická citlivost biologického materiálu přináší pochopitelně značné obtíže metodické povahy. V mnoha případech ovlivňuje konečné výsledky analýzy stejnou měrou samotný materiál jako pokusné podmínky zvolené metody. Jednotlivá pracoviště používají často vlastní modifikované postupy, které při dodržování stále týchž podmínek dávají uspokojivé výsledky, těžko však reprodukovatelné na pracovišti jiném. Je pochopitelné, že tato nejednotnost nepřispívá k rychlejšímu vývoji v oblasti metodické. Potíže začínají většinou už v přípravě vzorku k analýze, jeho mletí, rozpouštění, způsobu extrakce atd. Také všechny další fáze každého analytického postupu přinášejí své problémy, ať už je to např. způsob izolace stanovených komponent, event. jejich další čištění, dialýza, zahušťování roztoků, lyofilizace, frakcionace atd., anebo třeba ryze technologický rozbor, jako je např. praktický pekařský pokus se všemi svými

pracovními fázemi, z nichž každá představuje sama o sobě celý soubor úskalí a sporných míst.

Hlubší výzkumy v oblasti bílkovin či polysacharidů přinášejí např. nutnost řešit otázky týkající se volby vhodných prostředí, v nichž se oddělené látky mají podrobit dalším pochodům nutným k jejich charakterizaci, s uvážením event. nebezpečí oxidace, denaturace, interakcí a jinými komponentami zkoumaného materiálu či s použitými reagensy atd. Nejsou dosud např. učiněny jednotné závěry pokud jde o optimální systémy pufrů, o úloze v nich obsažených iontů, účelnosti přidávání stabilizačních prostředků apod.

Je přirozené, že četnost uvedených problémů má značný negativní význam při zavádění automaticky pracujících aparatur do cereální analytiky. Proto také, až na některé výjimky, neoplývá dosud tato disciplína speciálními automatickými analyzátory, které se např. stávají běžnou záležitostí v oblasti biochemie anebo v jiných úsecích, kde není takovým problémem příprava vzorku před vlastním rozbořem, především izolace a

purifikace oné komponenty, která má být stanovena a dále studována.

Velký význam pro další rozvoj obilní chemie a ruku v ruce s tím i technologie má a bude vždy mít volba vhodných analytických postupů a kritérií pro hodnocení látkového složení obilného zrna a veškerých změn, které v něm probíhají jak v etapě vlastní tvorby na poli, tak i po sklizni a při průmyslovém zpracování. Je třeba, aby do souboru metod, v nichž stále převládají klasické postupy, pronikaly stále více moderní metody, využívající nejnovějších úspěchů analytické biochemie.

Pojem jakosti pšeničného zrna je velmi široký, tak jak je široká paleta aspektů, z nichž kvalitu posuzujeme. Vezmeme-li v úvahu pouze vnitřní hodnotu zrna danou chemickým složením a fyzikálně-chemickými vlastnostmi jednotlivých látek, zužuje se pojem jakosti na dva hlavní směry: a) nutriční a krmná hodnota a b) technologická hodnota.

Nutriční a krmnou hodnotu vytvářejí veškeré složky, které se v pozitivním či negativním smyslu uplatňují ve výživě člověka a užitkových zvířat, zatímco pojem technologické kvality zahrnuje v sobě pestrý soubor požadavků zpracovatelského průmyslu.

Z tohoto hlediska můžeme si rozdělit také metody používané pro určování jednotlivých kvalitativních znaků. Dělení není přirozeně striktní, neboť řada ukazatelů má své místo v obou skupinách. Jako příklad možno uvést třeba obsah bílkovin, sacharidů nebo minerálních látek, které se významně podílejí jak na výživové hodnotě obilného zrna, tak i na jeho technologických vlastnostech.

V této stati jsou předmětem rozboru metody stanovení nutriční a krmné hodnoty pšeničného zrna.

Dusíkaté látky

Při stanovení obsahu dusíkatých látek se dodnes převážně postupuje od roku 1883 známou metodou Kjeldahlovou v celé řadě různých modifikací. Přes trvající popularitu této metody se však stále více objevují snahy nahradit ji postupy jednoduššími a rychlejšími. Jsou to jednak metody, u nichž je princip Kjeldahlova postupu více či méně zachován, některé pracovní etapy jsou však zracionalizovány, např. používání kyseliny borité v předloze při destilaci, různých katalyzačních směsí při mineralizaci (Hadorn, Obrist 1973, Williams 1973, Concon, Sol-

tess 1973) a konstrukční úpravy spařovací a destilační fáze (Meyer, Geissler 1973, Kramme 1973), a jednak různé modifikace, při nichž se vzorek sice musí zprvu zmineralizovat, další část původního postupu, tj. destilace a titrace, je však řešena na odlišném principu (Bolling 1973).

Některé metody přímo využívají specifických vlastností samotných bílkovin, např. barevných reakcí jejich peptidických vazeb (biuret), tvorby zákalu úpravou pH prostředí nebo působením určitých činidel (např. kyseliny sulfosalicylové), či schopnosti vázat některá barviva.

V posledních letech se na zahraničních trzích objevily speciální přístroje pro určování obsahu dusíkatých látek v přirozeném materiálu, které pracují plně automaticky.

Kolektiv oddělení jakosti rostlinných produktů VÚRV se již delší dobu zabývá velmi intenzivně studiem metod vhodných k určování obsahu dusíkatých látek v pšeničném zrně. Poznatky získané vlastní experimentální prací, jakož i zhodnocením celosvětového stavu na tomto úseku byly uveřejněny v řadě publikací a shrnuty v závěrečných zprávách, jak uvádí Prugar (1972). V těchto pracích se autoři podrobně zabývali prakticky všemi současnými způsoby stanovení obsahu dusíkatých látek, resp. bílkovin v pšeničném zrně, které jsou dostupné našim laboratorům, ať už to jsou např. různé úpravy klasické Kjeldahlovy metody, mikrodifuzeční postup podle Conwaye, aplikace biuretové metody, či využití schopnosti bílkovin vázat některá k tomu vhodná barviva. I v nejnovější době se objevují ve světové literatuře publikace, v nichž je znovu těmto jednotlivým metodám věnována pozornost především z hlediska jejich přesnosti, reprodukovatelnosti a expeditivnosti.

Značného rozšíření dosáhly v uplynulých letech metody kolorimetrické. Na principu biuretové reakce je založena modifikace L. I. Vigorova, zmíněná ve výše uvedených našich pracích. Bulharská autorka Vateva-Račinská (1970) se touto metodou podrobně zabývala a ověřila její vhodnost především k hodnocení šlechtitelského materiálu v počátečních fázích šlechtění pšenice.

Biuretovou reakci ve zrychlené modifikaci doporučují také američtí autoři John a Craney (1971). V jejich návrhu se ke vzorku zrna přidává práškovitý uhlíčitán mednatý a směs je pak dispergována v alkoholickém roztoku

hydroxidu. Po protřepání se filtruje a měří se při 550 nm barevná intenzita filtrátu. Na téměř 400 vzorcích zrna různého obilí ze tří sklizňových let porovnali výsledky získané vlastním postupem s Kjeldahlovou metodou. Korelační koeficienty byly signifikantní. Analýza jednoho vzorku takto upravenou biuretovou metodou trvá jen cca 5 minut.

Greenaway a Johnson (1974) získali při porovnání této metody s postupem Kjeldahlovým na 58 vzorcích pšenice o různém obsahu bílkovin korelační koeficient 0,99.

V Maďarsku se v nedávné době skupina autorů zabývala podrobněji Lowryho kolorimetrickou metodou, při níž se proměřuje zbarvení vzniklé reakcí s Folin-Ciocalteuovým činidlem (Törley aj. 1972). Podle jejich závěrů se tato metoda dobře hodí pro určování obsahu bílkovin v obilovinách a je citlivější než biuretová.

Nejperspektivnějšími se zdají dnes metody založené na vazbě barviv na obilné bílkoviny. Mason a Pope (1970) se znovu důkladně zabývali postupem, který v polovině padesátých let navrhl D. C. Udy a jenž spočívá na reakci barevných mono- a disulfonových kyselin s bazickými skupinami bílkovin za tvorby nerozpuštěných komplexů. Především jde o reakci červeně zbarvené disulfonové kyseliny „oranže G“ s diamino-monokarbonovými aminokyselinami, lyzinem, argininem a histidinem. Jak známo, na principu této reakce byly vyvinuty ve Spojených státech (Udy-Protein-Analyser nebo také krátce „Udy-Tester“) a v Evropě (dánský Pro-meter) přístroje, které celé stanovení standardizují a tím i zobektivňují.

Na setkání obilných chemiků v Detmoldu (NSR) v roce 1973 přednesli Greenwood a Stevens z Chorleywoodu ve Velké Británii sdělení o novém poloautomatickém postupu na stanovení obsahu bílkovin v pšeničném zrně a mouce pomocí přístroje Rapid-Meteru (Rapid = Research Association Protein Indicator Device), pracujícím rovněž na principu vazby barviva. Jednotlivá analýza na rapid-meteru trvá 5 1/2 minuty.

V nedávné době se na trhu objevil nový typ pro-meteru MK 2, který má oproti původnímu některé přednosti. Především umožňuje ve „dvojitém reaktoru“ provádět analýzu dvou vzorků paralelně. Jako doplňkové zařízení se dodává tzv. multireaktor pro zpracování 60 vzorků současně. Pak je možno během osmihodinového pracovního dne pro-

vést analýzu 180 vzorků jednou obsluhující osobou, při dvou pracovnících až dvojnásobek. Mlýnek v novém uspořádání je oddělený, nikoliv v jednom bloku s reakční komorou. Kolorimetr má průtokovou kyvetu a filtrace je mechanizována tím, že je vložen pásek papíru, který se posouvá. První informace o tomto novém přístroji dánské firmy Foss-Electric publikoval Möller (1973).

Vysoké pořizovací hodnoty zmíněných přístrojů vedly řadu pracovníků ke snaze nahradit metody postupy jednoduššími, které by nevyžadovaly originální aparaturu. O těchto pracích jsme již referovali dříve. Zde snad třeba uvést modifikaci dr. Schmiedera z Hadmersleбену v NDR, která byla také formou kruhových analýz zkoušena v rámci pracovní skupiny „Metody stanovení bílkovin“ ICC (Golenkov 1968). K její standardizaci však zatím nedošlo.

Vcelku lze říci, že metody založené na vazbě barviv na bílkovinné molekuly zůstávají „šlágrem“ i nadále a zdá se, že na obzoru se brzy objeví možnost využití i některých dalších barviv, což signalizuje např. práce američana Gosbella (1971), který navrhuje použití diacidové zeleně.

Budoucnost na úseku stanovení bílkovin — tak častém úkolu ve všech laboratořích, kde se pracuje s přirozeným materiálem — patří ovšem plně automaticky pracujícím přístrojům. Nejznámějším z nich je zatím Auto-Analyser fy. Technicon Instruments Company, který se velmi osvědčuje např. v řadě medicínských institucí, pronikl však již i na mnohá pracoviště zemědělského sektoru. Spočívá na principu kontinuální průtokové analýzy, přičemž se vzorek také automaticky připraví a extrahuje (Bosin 1970). V USA přizpůsobili Uhl a spol. (1971) Technicon-Autoanalyser speciálně pro stanovení dusíku v obilí a obilných produktech. Používají standardů obdobného složení jako jsou analyzované vzorky. Jiní autoři navrhli úpravu originálního postupu práce na Techniconu pro stanovení dusíku v rostlinném materiálu tak, že se dále zkrátí doba mineralizace a snižuje se spotřeba H_2SO_4 (Warner, Jones 1970). Zdá se, že ani Evropa nezůstane na úseku automatických přístrojů pro stanovení N-látek dlouho pozadu. Firma Heraeus v Hanau (NSR) vyvinula tzv. „Mikro-Rapid N“ podle Merze, který představuje vlastně automatizaci klasické elementární analýzy. Principem je explozivní spalování vzorku v čistém kyslíku a následující volumetrické stanovení dusíku

v automaticky pracujícím „azotomatu“. Do vzorkového zásobníku možno nanést současně 30 vzorků, které se pak postupně automaticky analyzují. Jednotlivý rozbor trvá jen 4 minuty. Mikro-Rapid N dovoluje stanovení dusíku ve všech homogenních, resp. homogenizovatelných substancích, ať tekutých, či pevných, i ve stopových množstvích. Dosavadní testy, především s rostlinným a ostatním biologickým materiálem, při nichž výsledky získané na přístroji byly srovnávány s Kjeldahlovou metodou, dokázaly plnou zastupitelnost obou postupů. Nevýhodou pro běžnou cereální analytiku je ovšem malá navážka vzorku, cca 40 mg.

V roce 1972 se v časopise Food Engineering objevila zpráva z USA o novém přístroji fy Neotec Instruments z Rockvillu (Maryland) s názvem „Grain Quality Analyzer“, který prý stanoví množství bílkovin, oleje i vlhkost v zrnech během 10 vteřin na základě měření odražených infračervených paprsků o proměnné délce vln fotodetektořem. Kromě informace, že na výrobě přístroje se podílí americké ministerstvo zemědělství, další podrobnosti dosud nedošly.

Na brněnské Salimě 1974 vystavovala firma Foss Electric ve světové premiéře automatický přístroj Kjel-FOSS Automatic, pracující na principu Kjeldahlova postupu při makro-navážkách 0,5–1,0 g. Kapacita přístroje je 20 vzorků za hodinu, rozbor jednoho vzorku včetně přípravy trvá 15 minut, čistý čas analýzy 12 minut, zpracovává se současně 6 vzorků. Vlastní zkušenosti s tímto drahým přístrojem (jeho cena odpovídá více než šestinásobným nákladům na Pro-meter MK II.) zatím nikdo nepublikoval. Základním principem tohoto postupu je urychlení mineralizačního procesu a přeměna organicky vázaného dusíku v amoniak během pouhých 6 minut. Reprodukovatelnost výsledků ve srovnání s Kjeldahlovou metodou: u nízkých obsahů bílkovin max. odchylky 0,01 %, u vyšších obsahů max. 0,05 % (Oberrieth, Mermelstein 1974).

Novinkou na světovém fóru je aplikace analytiky s využitím jaderných reakcí při stanovení obsahu bílkovin v zrnech. Neutronová aktivizační analýza (zkráceně „NA“), při níž dochází k tvorbě izotopu dusíku N^{15} , dovoluje práci přímo se zrnem bez jakékoliv předběžné úpravy vzorku, a to jak ve větších navážkách (kolem 100 g), tak i v jednotlivých zrnech a samozřejmě i ve kterýchkoli mlýnských produktech. Pokusy provedené v USA (Tsen a Martin 1971) ukázaly, že NA není ovlivněna ani odrů-

dou, ani granulací vzorku, a že výsledky plně korespondují s hodnotami získanými Kjeldahlovou metodou. Podrobnou práci na toto téma publikoval také švédský autor Tiwari (1971). Neutronová aktivizační analýza je velmi přesná, rychlá a jednoduchá, vyžaduje ovšem zdroj neutronového toku v atomových reaktorech či generátorech. Na širší využití této vpravdě dosud „nejelegantnější“ metody si ovšem u nás ještě nějaký ten rok počkáme...

Z hlediska nutriční a krmné hodnoty pšeničného zrna má mimořádnou důležitost znalost aminokyselinového složení bílkovin, zejména zastoupení esenciálních aminokyselin. V posledních letech byla již mnohá pracoviště na úseku rostlinné výroby a zpracovatelského odvětví vybavena automatickými analyzátory, které jsou ve dvou typech v ČSSR vyráběny. Jejich cena zůstává však stále značně vysokou. Podle nabídky z r. 1974 n. p. Mikrotechna, který převzal výrobu automatického analyzátoru z Vývojových dílen ČSAV, stojí základní přístroj Kčs 256 700,—, přičemž montáž, kalibrace, některé náhradní díly a nutné chemikálie přijdou na dalších cca Kčs 50 000,—. Také cena každé jednotlivé analýzy činí několik set korun, přičemž pro valnou většinu úkolů není nezbytně nutné znát celé aminokyselinové spektrum hydrolyzátu zkoušeného materiálu. Proto nepřekvapuje, že velká pozornost je v posledních letech věnována zrychleným a přitom dostatečně přesným metodám stanovení především jedné z nejdůležitějších esenciálních aminokyselin, která je právě v zrne obilovin značně deficitní — lyzinu. Ruku v ruce s intenzivní prací šlechtitelů na kvantitativním zvýšení obsahu proteinů v obilninách se stále více hledají genetické zdroje pro zlepšení jejich nutriční hodnoty, dané především právě aminokyselinovou skladbou. K tomu se hodí metody, které dovolují rychlou orientaci v širokém pokusném materiálu, což nemohou splnit časově náročné a nákladné rozborly na automatických analyzátořech. Jisté zrychlení představuje návrh úpravy hydrolytického procesu podle Peruanského (1971a), kterým se stanovení lyzinu na analyzátořech aminokyselin zkracuje o cca 4 hodiny. Tým autor (Peruanskij 1971b) se v jiné práci zabývá mikrobiologickou metodou s použitím např. *L. mesenteroides*, která má tu přednost, že umožňuje současně provádět stanovení ve 100 i více vzorcích. Značné úsilí je při tom ovšem nutno věnovat zachování čistoty kultur použitých

mikroorganismů. Jistého rozšíření do-
znalo také určování obsahu lyzinu pomo-
cí specifického fermentu — lyzinové de-
karboxylázy (Prugar 1974b), zatímco
kolorimetrická metoda s ninhydrinem ne-
dává vždy výsledky z uspokojivou re-
produkovatelností a bude potřebovat
dalšího propracování (Řiádčíkov a
spol. 1971).

Skotští autoři Bell a Mason (1970)
navrhli jednoduchou chromatografickou
metodu na sloupcích Amberlitu IR-120,
která dovoluje provést stanovení lyzinu
během jedné hodiny. Největšího rozší-
ření však se dočkala tzv. DBC (Dye
Binding Capacity) — metoda, založená na
pracích Mossberga (1969), jejímž
principem je vazba oranž G na bazické
aminokyseliny — lyzin, arginin a histi-
din. Pro popis různých modifikací této
metody, které byly na různých pracoviš-
tích navrženy, není v této stati místa,
problematika zasluhuje samostatné zpra-
cování. Za zmínku stojí připomenout asi
poslední rozsáhlejší studii na toto téma,
která byla provedena Gullordem
(1974) v Norsku na Vysoké škole země-
dělské, v níž autor mj. také vypočítal
korelační koeficienty mezi hodnotami
DBC a stanovením Kjeldahlovou meto-
dou pro různé zrniny.

Rychlé automatické spektrálně-foto-
metrické stanovení jiné esenciální ami-
nokyseliny — methioninu — navrhli ame-
ričtí pracovníci university v Missouri
Gehrke a Neuner (1974). Metoda
je založena na barevné reakci methio-
ninu s nitroprussidem.

Schmieder (1970) z hadmersleben-
ského ústavu v NDR navrhl postup pro
nepřímé stanovení obsahu lyzinu, vychá-
zející z dříve zjištěné negativní korelace
mezi obsahem prolaminové frakce obil-
ných bílkovin a této aminokyseliny (což
opět souvisí s podílem bazických amino-
kyselin), o níž se uvažuje ke standardi-
zaci v rámci zemí RVHP.

Aminokyseliny lze kvantitativně sta-
novit také plynovou chromatografií. Nej-
novější práce na toto téma (Hardy,
Kerrin 1972) popisuje postup na zís-
kání tékavých N-trimethylsilyl-o-n-bu-
tylster (TMSi-butyl) — derivátů dvaceti
aminokyselin a podmínky chromatogra-
fického dělení, která netrvá déle než 35
minut. Literární údaje, týkající se sta-
novení AMK plynovou chromatografií,
zpracoval u nás Marek (1974).

Samostatnou kapitolou metod studia
pšeničných bílkovin je výzkum jejich
frakcí skladby a vlastností. Lze říci, že
právě na tomto úseku cereální chemie

se nejvíce uplatňují úspěchy a pokroky
základní biochemie a biochemické ana-
lytiky. Aplikací chromatografických,
elektroforetických a dalších dělicích a
izolačních postupů se zejména v posled-
ních deseti letech výrazně rozšířil ob-
zor našich znalostí o bílkovinném kom-
plexu obilného zrna, který hraje tak dů-
ležitou roli jak v základních geneticko-
šlechtitelských studiích, tak i při sledo-
vání agroekologických vlivů, způsobů
sklizně, posklizňového zpracování a skl-
dování a samozřejmě i v samotné mlýn-
sko-pekárenské technologii.

Zasloužená pozornost metodám hlub-
šího studia pšeničných proteinů byla vě-
nována na 5. světovém kongresu o obil-
nách a chlebu v roce 1970 v Dráž-
ďanech, kde byla přednesena celá řada
referátů shrnujících dosavadní poznatky
z celého světa (např. Freimuth a
spol. 1970, Doekes 1970, Cubadda
a Resmini 1970).

Kolektiv oddělení jakosti rostlinných
produktů Ústavu genetiky a šlechtění
VÚRV se zabývá problematikou dělení
obilných a především právě pšeničných
bílkovin již řadu let a získané výsledky
jsou zpracovávány v závěrečných zprá-
vách a publikacích v domácím i zahra-
ničním odborném tisku. V tomto přehle-
du se proto spokojíme jen odkazem na
práce uveřejněné v poslední době,
v nichž je také obsažena kompletní do-
kumentace ze světové literatury na dané
téma: Prugar 1974a, Prugar a Ša-
šek 1968, 1969a, b, 1970, Šásek 1970a,
b, c, d, 1972a, b, Šásek a Pojaro-
vá 1971, 1972, 1973, Šásek a Pru-
gar 1968a, b, 1969a, b, 1972a, b, c, d,
1974a, b, Šásek aj. 1973. Z posledních
zahraničních publikací upozorňujeme
ještě na přehledný článek Redmana
(1971) o různých způsobech dělení pše-
ničných bílkovin, o jejich vlastnostech
určujících strukturu a reologii lepků a
o úloze jednotlivých frakcí v pekárenské
technologii a dále na novější práce z úse-
ku studia sulhydrolových, resp. disulfi-
dických proteinových vazeb (Blok-
sma, 1972, Archer 1972, Mecham
a spol. 1972).

Závěrem kapitoly o stanovení dusíka-
tých látek budíž uvedena připomínka ně-
kterých prací, které si za cíl stanovily
porovnání různých metod a zjištění je-
jich vzájemných vztahů. Tak např.
Sulgina a spol. (1968) analyzovaly
soubor 20 odrůd pšenice velmi odlišných
technologických vlastností (obsah lepků
od 15,5 do 29,2 %) biuretovou metodou,
pro-meterem, sedimentačním testem a
samozřejmě i Kjeldahlovou metodou. Cí-

lem bylo nalézt postup nejvhodnější pro určování obsahu bílkovin při přejímce zrna v nákupních organizacích. Nejlépe se osvědčil pro-meter svou rychlostí, nenáročností na prostor a hlavně tím, že získané výsledky korelovaly dobře s Kjeldahlovou metodou v poměrně širokém rozmezí, což nelze říci např. o postupu s biuretovou reakcí, kde dobrá shoda byla zaznamenána v rozmezí 9–10 %, nad 10 % však se korelace značně zhoršovala. Podobnou studii provedla jiná skupina sovětských pracovníků (Vino-gradova a spol. 1970) a největší symptomie přisoudily Jenningsové kolorimetrické metodě z r. 1961 (podrobně jsme ji popsali v našich citovaných dřívějších publikacích), která vykazovala vysoké hodnoty korelačních koeficientů ke Kjeldahlově metodě $r = 0,80 - 0,99$ u souboru pšenice s neobyčejně širokým rozmezím obsahu bílkovin 8–25 %.

V USA provedl Greenaway (1972) srovnávací rozbor se 367 vzorky pšenice, u nichž byl stanoven obsah bílkovin současně Kjeldahlovou, Udyho a biuretovou metodou. Dobrá shoda výsledků byla u všech pšenice zaznamenána mezi Kjeldahlovou a biuretovou metodou, zatímco v případě postupu založeného na vazbě barviva platila vysoká korelace jen pro odrůdy typu 'Hard Red Spring'. Při obsahu bílkovin do 10 % byly odchylky menší než 0,5 %, při vyšších hodnotách až 1 %. Autor odvodil na základě získaných výsledků kvadratickou rovnici a podle ní tabulku přepočítávacích hodnot, pomocí které je shoda hodnot naměřených Udyho postupem a Kjeldahlovou metodou již dobrá.

Ve Švédsku porovnal řadu metod pro stanovení bílkovin v obilovinách Olered (1973).

V posledních letech se často diskutuje otázka správnosti dosud užívaných koeficientů pro přepočet obsahu dusíku na bílkoviny. Na zasedání ICC ve Vídni věnoval tomuto tématu podstatnou část svého referátu předseda komise pro metody stanovení bílkovin Golenkov (1968). Na základě odpovědí z 15 dotazovaných států lze mít za to, že je už na čase, aby se pro veškeré obiloviny zavedl jednotný koeficient 5,7, tak jak je už v praxi po léta používán u pšenice. Studie Tkachuka (1966, 1969) na obilovinách a olejninách, které se opírají o kvantitativní stanovení obsahu aminokyselin, dokonce ukazují, že přepočítací koeficienty se pohybují mezi 5,4 a 5,8 a že tedy nejen faktor 6,25, ale dokonce i 5,7 vedou v průměru k vyšším

hodnotám obsahu bílkovin než odpovídá skutečnosti.

Sacharidy

Sacharidy představují nejpodstatnější podíl pšeničného zrna. Patří sem především polysacharidy (škrob, vláknina, hemcelulózy, pentozány, fruktosány a dextriny) a některé jednodušší cukry (oligosacharidy a monosacharidy) a komplexní uhlohydráty (glykolipidy a glykoproteiny). Nejčastějším předmětem metodických výzkumů zůstává ovšem stále škrob, jehož obsah v zrně kolísá v rozmezí 50–70 %.

Velmi důkladný rozbor současné problematiky kvantitativního určování škrobu přednesli na 6. pracovní a diskusní konferenci ICC (Mezinárodní společnost pro obilní chemii) v červnu 1968 ve Vídni Thomas a Winkler (1968). Konstatovali, že standardizace tohoto, zdánlivě triviálního analytického úkolu stále naráží na potíže a není dosud uspokojivě vyřešena. Komplikace začínají vlastně již u samotné definice škrobu. Z hlediska botaniky je to škrobové zrno, které vedle vlastního škrobu obsahuje mezi jiným malá množství bílkovin, lipidů, organických kyselin a v nepatrných kvantech i enzymy. Chemicky vzato představuje škrob vysokomolekulární polysacharid, tvořený z amylopektinu a amylozy, tedy složek sestávajících z rozvětvených a lineárních alfa-glukosidicky propojených glukózových jednotek. Exaktní diferencování dextrinů, které z obchodního hlediska nejsou zahrnovány pod označení „škrob“, je těžko možné. Obchod rozumí pod tímto názvem škrobová zrna, izolovaná z rostlin, více méně zbavená ulpělých podílů proteinů a lipidů. Chemicky čistý škrob, který se má analyticky stanovit, se tedy v přírodních produktech vůbec nevyskytuje a jakákoliv manipulace za účelem extrakce a izolace škrobu je nutně spojena se změnami, jejichž charakter závisí do značné míry na původu výchozího materiálu. Citovaní autoři se ve své zprávě dále podrobně věnovali jednotlivým metodám používaným v současnosti ke kvantitativnímu stanovení škrobu, především různým rozpouštědlům, čiřidlům, enzymatické hydrolyze atd. a vyvodili závěry pro analytickou praxi.

U nás porovnal Šašek (1968) sedm chemických metod pro stanovení obsahu škrobu a dospěl k názoru, že k sériovým analýzám se dobře hodí Ewersova metoda ať v klasické, či modifikované formě, zatímco metodu s CaCl_2 dopo-

ručenou ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) lze, vzhledem k její náročnosti na přesnost provedení a poměrné zdlouhavosti, využít spíše k exaktním vědeckým studiím a jako metodu srovnávací. K obdobným závěrům dospěl také Dudáš (1971a, b) ve své obsáhlé studii, v níž ověřoval vliv objektivních činitelů na přesnost polarimetrického stanovení škrobu Ewersovou metodou v různých modifikacích (vliv různých čiridel a jejich odstupňovaných dávek, doby rozpuštění škrobu, kapacity vodní lázně aj.).

Fyzikálně chemické vlastnosti škrobu a mouk studoval pomocí visco-amylografu Kulp (1970).

Pokud jde o stanovení vlákniny, nepřinesly poslední roky nic nového. Prakticky jedinými dvěma v širší praxi používanými metodami zůstávají Henneberg-Stohmannova a Scharrer-Kürschnerova. Posledně jmenovaná byla navržena ICC do jednotných metodik. Skalińska (1971) v Polsku porovnávala oba postupy na souboru vzorků obilných šrotů a otrub a zjistila, že Scharrer-Kürschnerova metoda dává reprodukovatelnější výsledky o menším rozptylu a je i méně pracná, takže návrh ICC doporučuje.

Možno říci, že význam ostatních pšeničných a vůbec obilných polysacharidů, kromě škrobu, byl až do doby zcela nedávné přehlížen, a to jak z aspektů technologických, tak i nutričně fyziologických. Spíše bylo na ně pohlíženo jen jako na látky balastní. Postupem času, jak se blíže poznávaly vlastnosti těchto složek, vyskytujících se v zrně v řádově nižších koncentracích než škrob a bílkoviny, se ovšem tyto názory začaly přehodnocovat. Dnes víme, že např. polysacharidy typu slizů a v neposlední řadě i samotná celulóza propůjčují obilovinám a výrobkům z nich dietetické vlastnosti velice významné pro složité procesy trávení a zažívání v lidském organismu, zejména s ohledem na metabolismus tuků. Podle nejnovějších světových výzkumů v oblasti fyziologie výživy mohou polysacharidy regulovat např. hladinu cholesterolu v krvi a udržovat ji na únosné výši i při značném přísunu tuků s vyšším podílem nasycených mastných kyselin. To má pochopitelně neobyčejný význam v boji proti tzv. „civilizačnímu onemocnění“ tj. chorobám srdce a krevního oběhu (Prugar 1972).

Také mlýnská a pekárenská technologie příznává dnes cereálním polysacharidům daleko větší význam než dříve. Jednou z „ostře sledovaných“ látkových skupin se v tomto směru staly polysa-

charidy pentosanového typu. V posledních pěti až šesti letech se v odborné literatuře objevila celá řada publikací, v nichž se demonstruje význam slizovitých látek v ovlivňování fyzikálních a fyzikálně chemických vlastností těst při jejich tvorbě a zpracování a tím i aktivní spolupůsobení při utváření finálního výrobku. Ukazují se souvislosti rozkladu těchto látek s jinými, současně probíhajícími enzymatickými pochody a interakce s dalšími složkami obilného zrna, např. s bílkovinami (Holas a Hampl 1970), ovlivnění procesů mazování a retrogradace škrobu (Neukom 1972) atd. Praktické pekařské pokusy, provedené v Belgii ukázaly, že přidavek 2% pentosanů k moukám z měkkých pšeníc i k obchodním moukám výrazně zlepšuje objem chleba, pórovitost a pružnost střídý a prodlužuje čerstvost pečiva. Vzhledem k tomu, že obsah ve vodě rozpustných pentosanů u kvalitních pšeníc je zpravidla o jedno i více procent vyšší než u pšeníc slabých, byla vyslovena domněnka, že existuje přímý vztah mezi pentosany a kvalitou pšeničného (a samozřejmě i žitného) zrna (Weipert 1971, Casier 1972). Bolling a Drews (1971) např. zaznamenali, že mouka z odrůdy 'Jubilar', přestože má o 1,2% nižší obsah lepku, vykazuje při současném vyšším podílu pentosanů prakticky stejné pekařské vlastnosti jako mouka z odrůdy 'Carsten VI'. K důkladnému studiu technologického významu pentosanů je ovšem třeba mít k dispozici vyhovující analytické, především izolační metody. Touto problematikou se zabýval v USA d'Appolonia (1971), ve Francii Cerning a Guilbot (1973) a v NDR Schmieder (1973). Je potěšitelné, že ani naše věda nezůstala stranou tohoto nového trendu v cereální chemii. Holas (1972) navázal na dřívější práce Podrazkého a předložil velmi zdařilou studii pentosanových polysacharidů žita, ve které je značná pozornost věnována právě analytickým problémům. Podrobně zpracoval zejména stat o frakcionaci slizů na sloupcích DEAE celulózy, kterýžto postup byl na daném materiálu použit u nás vůbec poprvé.

Lipidy

V zrně pšenice je 1,5–3% lipidů, tvořených jednak vlastními tuky složenými hlavně z kyseliny linolové a olejové, a jednak fosfatidy, které obsahují kyselinu fosforečnou a dusíkatou bázi. Typickým

představitelem fosfatidů je lecitin s dusíkatouází cholinem.

K otázkám stanovení celkového obsahu tuků v obilovinách přednesl velmi přehlednou zprávu Ziegler (1968) na 6. pracovním a diskusním zasedání ICC, kterou také doložil bohatým výčtem literatury. Metody používané pro stanovení lipidů dělí na neextrakční a extrakční postupy. Neextrakčními metodami je mřína především nukleární magnetická resonance, která byla poprvé aplikována na zrno kukuřice v USA v roce 1963 Conwayem a Smithem. Extrakční metody dále člení na postupy s přímou extrakcí, a to jednak nepolárními rozpouštědly (např. pentan, hexan, petroléter, etyléter, tetrachlormetan) a jednak polárními rozpouštědly (metanol, etanol, butanol atd.). Metodám určování obsahu tuků v obilovinách věnovali pozornost také Drapron a Fisher (1968).

V poslední době se zájem cereálních chemiků v oblasti lipidů obrací k hlubšímu studiu skladby jejich frakcí. Graveland (1968) vyvinul mikrometodu, při níž se extrakt dále zpracovává chromatografií na tenké vrstvě. Touto metodou získal autor více než 30 různých komponent. Většina z nich byla identifikována pomocí infračervené a ultrafialové spektrofotometrie, nukleární magnetické rezonance a hmotové spektrometrie. Ponte a DeStefanis (1969) rozdělili lipidy na polární a neutrální. Pekařské pokusy ukázaly, že polární lipidy jeví zlepšující účinky na pečivost použitých mouk. K obdobným závěrům dospěli v polovině šedesátých let Pomeranz a spol. (cit Jongh 1970). V nejposlednější době publikoval Ponte a Baldwin (1972) výsledky svých výzkumů úlohy lipidů pšeničného zrna pro tvorbu lepkové struktury v těstech. Zjistili, že gliadin obsahuje větší množství lipidů než glutenin, přičemž v případě gliadinu to jsou především polární lipidy, zatímco hlavní podíl gluteninových lipidů tvoří triglyceridy.

Ve Švédsku Thomke (1970) se zabýval metodikou stanovení volných mastných kyselin v obilí a vlivem doby skladování na jejich vznik v celém zrně i v mlýnských produktech. Bulharští autoři Janišlijeva a Popov (1972) uveřejnili návrh vlastní modifikace metody pro stanovení peroxidového čísla tuků. Lásztity aj. (1971) studovali pomocí plynové chromatografie glyceridy pšeničných mouk po stránce zastoupení jednotlivých mastných kyselin.

Vitamíny

Analytikou vitamínů obilného zrna se zevrubně zabývají Rohrlích a Brückner (1967) ve 2. díle své monografie. Značná pozornost této problematice byla věnována také na zasedání ICC v červnu 1968 ve Vídni, kde základní referát o současném stavu a možnostech standardizace metod pro stanovení niacinu a thiaminu přednesl předseda příslušné pracovní skupiny Gassmann (1968), o určování riboflavinu v pšeničném zrně a mouce Janicki a spol. (1968) a o stanovení tokoferolů v obilovinách a obilných výrobcích za použití chromatografie na tenké vrstvě Janicki a Olejník (1968). V nejnovější době provedl na poslední jmenované téma obsáhlejší studii Ames (1971) v USA. V roce 1970 se v PLR konalo sympozium o riboflavinu a jeho analytice, z něhož podaly zprávu Picková a Černá (1970). V roce 1971 referovaly Picková a spol. (1971) o výsledcích prací na standardizaci metod pro stanovení vitamínů v potravinovém a biologickém materiálu, prováděných za koordinace VÚPP v Praze v rámci zemí RVHP. Za účasti pracovníků různých zainteresovaných resortů (potravinářského, zemědělského, zdravotnického, obchodu atd.) se uskutečnily konfrontační analýzy jednotlivých vzorků a výsledky se matematicko-statisticky zhodnotily pro stanovení reprodukovatelnosti jednotlivých metod. Některé z nich vyšly již ve formě JAM (jednotných analytických metod) anebo ČSN.

Ve VÚRV se kolektiv oddělení jakosti rostlinných produktů soustavně zabývá problematikou stanovení některých vitamínů skupiny B již řadu let. Po obsáhlém souboru prací Lánského ze druhé poloviny padesátých a počátkem šedesátých let, při nichž autor aplikoval metodu polarografickou pro určování thiaminu, se v úzké spolupráci s Výzkumným ústavem potravinářského průmyslu provedla studie na rostlinném materiálu při stanovení thiaminu a riboflavinu v obilovinách, luskovinách a některých olejninách. V příslušných závěrečných zprávách a publikacích v odborném domácím i zahraničním tisku byl také k danému tématu uveden výčet soudobé světové literatury. Proto se v tomto přehledu omezíme jen na citaci těchto prací z úseku thiaminu: Veselá, Prugar (1968), Prugar, Veselá (1969), Prugar a spol. (1970) a z úseku riboflavinu: Nováková, Prugar (1970), Nováková, Picko-

vá (1971), Prugar a Nováková (1972), Nováková, Prugar (1973), Prugar (1974a).

Minerální látky

Obsah minerálních látek v zrně pšenice se pohybuje mezi 1,4–3,0 % v závislosti na odrůdě a na podmínkách během vegetace (nejčastěji v rozmezí 1,7 až 2,0 %). Z biogenních prvků má převahu fosfor a draslík. Největší množství minerálních látek je v klíčku a obalech zrna. Množství minerálních látek v mouce je proto ukazatelem stupně vymletí mouky a stupně oddělení obalových vrstev a klíčků od endospermu.

Z hlediska analytického jde u minerálních látek v zrně pšenice v podstatě o dva základní úkoly, jednak o stanovení celkového množství tzv. „popelovin“, a dále pak, při hlubších výzkumech, o určování obsahu jednotlivých prvků.

K prvnímu cíli byla v průběhu let vypracována řada modifikací, z nichž některé byly standardizovány a jsou běžně používány jak v různých odvětvích zemědělského a potravinářského výzkumu, tak i v běžné mlýnské a pekárenské praxi. Z vídeňského Spolkového ústavu pro rostlinnou výrobu a zkoušení semen byla v roce 1972 publikována zpráva, v níž byla jednak přehledně probírána potřebná zařízení pro určování obsahu popelovin v mlýnských surovinách i finálních výrobcích, a dále pozornost věnována přípravě vzorků ke spalování i vlastní zpěleňovací etapě, udány požadavky na přesnost metody a v souvislosti s tím upozorněno na možné zdroje chyb a na opatření, jak jim čelit.

Metodikám stanovení i významu jednotlivých minerálů v biologickém materiálu je u nás věnována značná pozornost, v neposlední řadě zásluhou systematické práce pracovní skupiny pro mikroelementy odborné skupiny pro potravinářskou a agrikulturní chemii České společnosti chemické při ČSAV, kterou vede dr. M. Karvánek, CSc. z katedry chemie a zkoušení potravin pražské VŠCHT. Tato skupina pořádá pravidelné semináře, na nichž odborníci z celé republiky informují o svých nej-

novějších pracích. Praktickým výsledkem práce této aktivní odborné skupiny jsou některé návrhy normativních metod pro stanovení jednotlivých prvků.

Za záslužnou práci možno označit rešeršní studii sestavenou v r. 1969 Střediskem technických informací VÚPP ČAZ v Praze (Marek 1969), která přináší 694 anotačních záznamů z celosvětové literatury o analytickém stanovení stopových prvků v biologickém materiálu, o jejich biochemii, výskytu a významu ve výživě člověka i obecně v našem životním prostředí. Tato rešerše je cennou pomůckou pro každého odborníka, který v tomto úseku pracuje.

Nejzávažnějším, možno říci „kvalitativním skokem“ na úseku stanovení minerálních prvků v přirozeném materiálu je však proniknutí jedné z nejmodernějších metod současné analytické chemie i do této oblasti, totiž aplikace atomové absorpční spektrofotometrie. V době zcela nedávné se také již začaly objevovat první publikace k tomuto tématu, z nichž se potravinářským materiálem zabývají např. Seiler (1972) ve Švýcarsku a Gieger (1972) v NSR, rostlinným materiálem Zuber (1972) rovněž ve Švýcarsku a speciálně obilným zrnem — kukuřicí a pšenicí Garcia a spol. (1972) v USA. Možno se jen těšit, že i našimi odborníky byla zachycena tato perspektivní „vlna“. V r. 1971 uveřejnili Pichl a Panýr (1971) svou práci, v níž sledovali pomocí atomové absorpční spektrofotometrie obsah mědi, železa, manganu a zinku v obilkách některých odrůd našeho sortimentu. Není třeba zdůrazňovat, že je nanejvýš žádoucí, aby se v těchto pracích pokračovalo a tak se postupně získal přehled o zastoupení všech pro výživu člověka i hospodářského zvířete důležitých minerálů v celé široké paletě rostlinných produktů.

V posledních letech se v Ústavu výživy rostlin VÚRV začalo s určováním obsahu některých makro- a mikroelementů v biologických materiálech na nově instalovaném zařízení metodou rentgenospektrální analýzy. V době zcela nedávné byly touto metodou provedeny také analýzy pšeničného zrna na obsah P, K, Ca, S, Fe, Mn a Zn (Prugar 1974).

Literatura

AMES, S. R.: Determination of vitamin E in feeds and foods — a collaborative study. J. Assoc. off. analyti. Chem., 54, 1971, č. 1, s. 1-12.

ARCHER, M. J.: Relationship between free glutathione content and quality assessment parameters of wheat cultivars. J. Sci. Food Agr., 23, 1972, č. 4, s. 485-491.

- BELL, J. A. — MASON, V. C.: A rapid chromatographic method for the estimation of lysine. *J. Chromatography*, 46, 1970, s. 317-320.
- BLOKSMA, A. H.: The relation between the thiol and disulfide contents of dough and its rheological properties. *Cereal Chem.*, 49, 1972, č. 1, s. 104-118.
- BOLLING, H.: Moderne Verfahren der Proteinbestimmung. *Getreide Mehl Brot*, 27, 1973, č. 8, s. 253-257.
- BOLING, H. — DREWS, E.: Pentosanmenge und -beschaffenheit bei Sortenmehlen. *Brot u. Gebäck*, 25, 1971, č. 6, s. 108-109.
- BOSIN, W. A.: Automatic determination of Kjeldahl nitrogen in wheat flour. *Cereal Sci. Today*, 1970, č. 15, s. 9-304.
- CASIER, J. P. J.: Der Einfluß der Pentosane auf die Backeigenschaften bei Weizen und Roggen. Vortrag, Getreidechemiker-Tagung vom 20. 6.—22. 6. 1972 in Detmold.
- CERNING, J. — GUILBOT, A.: A specific method for the determination of pentosans in cereals and cereal products. *Cereal Chem.*, 50, 1973, č. 2, s. 176-184.
- CONCON, J. M. — SOLTESS, D.: Rapid micro Kjeldahl digestion of cereal grains and other biological materials. *Analyt. Biochem.*, 53, 1973, č. 1, s. 35-41.
- CUBADDA, R. — RESMINI, P.: Analyses of cereals and related products by means of electrophoretic techniques on polyacrylamide. 5. Welt-Getreide- und Brotkongress, Dresden. Kongressbericht, 6, 1970, s. 159-166.
- DOEKES, G. J.: Electrophoresis of grain proteins as an aid in wheat breeding. 5. Welt-Getreide- und Brotkongress, Dresden, Kongressbericht, 6, 1970, s. 153-158.
- DRAPRON, R. — FISHER, N.: Untersuchungen über die Lipide des Getreides. *Getr. u. Mehl*, 18, 1968, č. 1, s. 7-12.
- DUDÁŠ, F.: Studium otázek stanovení obsahu škrobu podle Ewerse. 1. sdělení: Vliv čířidel a jejich stupňovaných dávek na přesnost stanovení škrobu u modelových vzorků. *Acta Univ. Agricult. (Brno)*, 19, 1971a, č. 2, s. 215-220.
- DUDÁŠ, F.: Studium otázek stanovení obsahu škrobu podle Ewerse. 2. sdělení: Vliv časového intervalu rozpouštění škrobu na přesnost výsledků u modelových vzorků škrobu pšeničného, kukuř. a bramb. *Acta Univer. Agricult. (Brno)*, 19, 1971b, č. 4, s. 719-724.
- FRANK, J. — LIDAUER, W.: Erfahrungen mit dem Udy-Proteinanalyser. *Mitt. Versuchsanst. Gärungsgewerbe*, 23, 1969, č. 7/8, s. 105-111.
- FREIMUTH, U. — KRAUSE, W. — GAHNER, E. — NÖTZOLD, H.: Physikalische Trennverfahren zur Untersuchung der Weizenproteine, 5. Welt-Getreide- und Brotkongress. Dresden, Kongressbericht, 6, 1970, s. 145-151.
- GARCIA, W. J., — BLESSING, C. W. — INGLET, G. E.: Mineral constituents in corn and wheat germ by atomic absorption. *Cereal Chem.*, 49, 1972, č. 2, s. 158-167.
- GASSMANN, B.: Standardmethoden vorschläge zur Niacin- und Thiaminbestimmung. Bericht der 6. Arbeits- und Diskussionstagung der ICC, Vídeň, 1968, s. 67-70.
- GEHRKE, C. W. — NEUNER, E. T.: Automated chemical determination of methionine. *J. Assoc. Offic. Analyt. Chem.*, 57, 1974, č. 3, s. 682-688.
- GIEGER, U.: Zur Schwermetallanalytik in Lebensmitteln mit Hilfe der Atomabsorptionsspektrophotometrie. *Mitteilungsbl. GDCh-Fachr. Lebensmittelchem. Gerichtl. Chem.*, 26, 1972, č. 8, s. 150-151.
- GOLENKOV, V. F.: Otčetnyj doklad o rabotě grupy „Metody opredelenija belka“. Berichte der Arbeits- und Diskussionstagung ICC, Vídeň, 1968, s. 34-35.
- GOSBELL, P.: A rapid method for the determination of the protein content of wheat. *Bull. Flour Milling Baking Res. Assoc.*, 1, 1971, s. 18-21.
- GRAVELAND, A.: Combination of thin-layer chromatography and gas chromatography in the analysis on a microgram scale of lipids from wheat flour and wheat doughs. *J. Am. Oil. Chem. Sci.*, 1968, č. 45, s. 834-840.
- GREENAWAY, W. T.: Comparison of the Kjeldahl, dye-binding, and biuret methods for wheat protein content. *Cereal Chem.*, 49, 1972, č. 6, s. 609-615.
- GREENAWAY, W. T. — JOHNSON, R. M.: Five-minute biuret method for protein content of wheat. *Baker's Dig.*, 48, 1974, č. 2, s. 38-39 a 72.
- GREENWOOD, C. T. — STEVENS, D. J.: Die Bestimmung des Proteingehaltes bei Weizen und Mehl mit dem Research Association Protein Indicator Device (Rapid-Meter). *Getreide Mehl Brot*, 27, 1973, č. 7, s. 228-230.
- GULLORD, M.: The Dye Binding Capacity Method (DBC-Method) for Determination of Basic Amino Acids in Protein. *Meldinger fra Norges Landbrukshø skole*, 53, 1974, č. 8, s. 1-21.
- HADORN, H. — OBRIST, C.: Systematische Versuche mit verschiedenen Katalysatoren für den Kjeldahl-Aufschuss. *Deut. Lebensm.-Rundsch.*, 69, 1973, č. 3, s. 109-115.

- HARDY, J. P. — KERRIN, S. L.: Rapid determination of twenty amino acids by gas chromatography. *Analyt. Chem.*, 44, 1972, č. 8, s. 1497-1499.
- HOLAS, J. — HAMPL, J.: Obilní polysacharidy pentosanového typu. *Mlýnsko-pekár. prům.*, 16, 1970, č. 6, s. 184-187.
- HOLAS, J.: Pentosanové polysacharidy žita. *Kand. disert. práce*, Fakulta potr. a biochem. technologie VŠCHT, 1972, Praha.
- JANICKI, J. — OLEJNÍK, D.: Die Bestimmung der Tokopherole in Getreide und Getreideprodukten bei Anwendung der Dünnschichtchromatographie. *Bericht der 6. Arbeits- und Diskussionstagung der ICC, Vídeň*, 1968, č. 63, s. 66.
- JANICKI, J. — SODKOWSKA, E. — CHELKOWSKI, J.: Flavin determination in wheat and wheat flour. *Bericht der 6. Arbeits- und Diskussionstagung der ICC, Vídeň* 1968, s. 61-63.
- JANIŠLIJEVA, N. — POPOV, A.: Statistische Auswertung einer modifizierten Methode zur Bestimmung der Peroxidzahl von Lipiden. *Nahrung*, 16, 1972, č. 2, s. 121-122.
- JOHNSON, R. M. — CRANEY, C. E.: Rapid biuret method for protein content in grains. *Cereal Chem.*, 48, 1971, č. 3, s. 276-282.
- JONGH, G.: Einsatzmöglichkeiten moderner Untersuchungsmethoden in der Getreidechemie. 5. Welt-Getreide- und Brotkongress, Dresden 1970. *Kongressbericht*, 6, s. 123-135.
- JURKOVIĆ, N. — LACKOVIĆ, M.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Menge der gesamten Carotinoide in aus Mehl der Weizensorte *Triticum vulgare* hergestellten Teigwaren. *Köm. Ing. (Zagreb)*, 20, 1971, s. 379-381.
- KARVÁNEK, M.: V. seminář o metodice stanovení a významu stopových prvků v biologickém materiálu. *Výž. lidu*, 26, 1971, č. 8, s. 127-128.
- KRAMME, D. G. — GRIFFEN, R. H. — HARTFORD, C. G. — CORRADO, J. A.: Automated Kjeldahl nitrogen determination- a comprehensive method for aqueous dispersible samples. *Analyt. Chem.*, 45, 1973, č. 2, s. 405-408.
- KULP, K.: Physicochemical properties of starches of wheats and flours. *Cereal Sci. Today*, 15, 1970, č. 9, s. 299.
- LAIGNELEY, B. — KOBREHEL, K. — FREILLET, P.: Le problème de la coloration des pâtes alimentaires. *Ind. Aliment. Agr.*, 89, 1972, č. 4, s. 413-427.
- LÁSZTITY, R. — MONORI, S. — VINCE, E.: Prüfung der Lipide von aus einheimischen Weizen bereiteten Mehlen. *Elelniszervizsgálati Közlemények*, 1971, č. 17, s. 20-24.
- LIDAUER, W.: Protein-Schnellbestimmung mit dem Udy-Analyzer. *Allgem. Mühlen-Markt*, 71, 1970, č. 1160-1161, s. 158-159.
- LIDAUER, W.: Erfahrungen mit dem Udy-Protein-Analyzer. *Allgem. Mühlen-Markt*, 71, 1970, č. 1173-1174, s. 378-381.
- MAREK, L.: Stopové prvky v potravinách. *RŠ 1066, ČAZ-ÚVTI Praha*, 1969.
- MAREK, V.: Analýza aminokyselin plynovou chromatografií. *Rostl. výroba*, 20, 1974, č. 1/2, s. 195-200.
- MASON, E. L. — POPE, N. H.: Experiences with a dye binding technique for protein estimation in cereal products. *Food Technol. in Austr.*, 22, 1970, č. 9, s. 532-533, 535.
- MECHAM, D. K. — COLE, E. W. — NG, H.: Solubilizing effect of mercuric chloride on the „gel“ protein of wheat flour. *Cereal Chem.*, 49, 1972, č. 1, s. 62-67.
- MELZER, I. — WILDNER, M. — FIEBIG, H. J. — RINNO, G. — EBERT, K.: Schnelle Bestimmung des Rohproteingehalts als Voraussetzung für die Lagerung des Getreides nach Rohproteinklassen. *Arch. Acker-Pflanzenbau Bodenkd.*, 18, 1974, č. 8, s. 605-611.
- MEYER, I. — GEISLER, C.: Vergleichende Untersuchungen an NH₃-Destillationsapparaturen bei der Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. *Nahrung*, 17, 1973, č. 4, s. 507-511.
- MÖLLER, A.: Eiweißbestimmung durch die Farbbindemethode und deren Anwendung in der Getreide- und Futtermittelindustrie. *Mühle*, 110, 1973, č. 22, s. 360-361; č. 23, s. 371-373.
- MOSSBERG, R.: Evaluation of protein quality and quantity by dye-binding capacity. New approaches to breeding for improved plant protein I. A. E. A. Vienna, 1969, s. 151-160.
- NEUKOM, H.: Aufbau, Eigenschaften und Funktionen der Kohlenhydrate des Weizenmehles. *Vortrag, Getreidechemiker-Tagung* 20.—22. 6. 1972, Detmold.

- NOVÁKOVÁ, E. — PICKOVÁ, J.: Příspěvek k problematice stanovení riboflavinu. Referát na II. symposiu o nových směrech výroby a hodnocení potravin. Zvíkovské Podhradí 1971.
- NOVÁKOVÁ, E. — PRUGAR, J.: Obsah riboflavinu v zrně některých plodin a metody jeho stanovení. Závěr. zpráva ÚGŠ-VÚRV, Praha - Ruzyně 1973.
- NOVÁKOVÁ, E. — PRUGAR, J.: Stanovení riboflavinu v obilovinách a luskovinnách. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 5, s. 533-543.
- OBERRIETH, R. — MERMELSTEIN, N. H.: Instrument automated, accelerated nitrogen determinations. Food Technol., 28, 1974, č. 6, s. 40-43.
- OLERED, R.: Några olika metoder att bestämma proteinhalt i cercealier. Sveriges Utsädesfören., Tidskr., 83, 1973, č. 5-6, s. 299-312.
- PERUANSKI, Ju. V.: O podgotovke obrazcov dlja massovykh analizov na lizin. Selekcija i Semenov., 36, 1971a, č. 4, s. 34.
- PERUANSKI, Ju. V.: O metodach massovykh opredelenij lizina zerna v svjazi s selekcijej na kačestvo belka. Vestnik sel.-choz nauki (Alma-Ata), 14, 1971b, č. 12, s. 32-35.
- PICKOVÁ, J. — ČERNÁ, J.: Symposium o riboflavinu v PLR. Cestovní zpráva VÚPP ČAZ Praha 1970.
- PICKOVÁ, J. — ČERNÁ, J. — BLATTNÁ, J.: Přehled o výsledcích standardizace metod na stanovení vitamínů. Referát na II. symposiu o nových směrech výroby a hodnocení potravin. Zvíkovské Podhradí 1971.
- PICHL, I. — PANÝR, M.: Obsah železa, manganu a zinku v obilkách některých odrůd *Triticum aestivum* L. Rostl. výr., 17, 1971, č. 11-12, s. 1195-1202.
- POMERANZ, Y. — KE, H. — WARD, A. B.: Composition and utilization of milled barley products. I. Gross composition of roller-milled and air-separated fractions. Cereals Chem., 48, 1971, č. 1, s. 47-58.
- PONTE, J. G. jr. — BALDWIN, R. R.: Studies on the lipid system of flour and dough. Baker's Dig., 46, 1972, č. 1, s. 28-31.
- PONTE, J. G. — DE STEFANIS, V. A.: Note on the separation and baking properties of polar and nonpolar wheat flour lipids. Cereal Chem., 46, 1969, s. 325-329.
- PRUGAR, J.: Význam obilovin ve výživě a výhledy jejich dalšího využití. Referát na XXI. sjezdu SRV v Karlových Varech 1972.
- PRUGAR, J.: K současným metodám hodnocení jakosti pšenice. Záv. zpráva ÚGŠ-VÚRV Praha 1972.
- PRUGAR, J. — NOVÁKOVÁ, E.: Riboflavingehalt der in der ČSSR angebauten Getreide- und Hülsenfruchtarten. Die Mühle + Mischfuttertechnik, 109, 1972, č. 27-28, s. 437-438.
- PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A.: Fraktionierung der Weizenweisse auf Grund ihrer verschiedenen Löslichkeit. Getreide u. Mehl, 1968, f. 12, s. 98-100.
- PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A.: Anteil der einzelnen Eiweißfraktionen im Korn der tschechoslowakischen Weizensorten. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung, 1969a, č. 61, s. 262-269.
- PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A.: Der Einfluß der Standorte auf den Anteil der einzelnen Eiweißfraktionen im Weizenkorn. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung, 1969b, č. 61, s. 270-274.
- PRUGAR, J. — ŠAŠEK, A.: Einfluß der organischen und Mineraldüngung auf die Vertretung der Eiweißfraktionen im Weizenkorn. Getreide u. Mehl, 1970, č. 4, s. 27-29.
- PRUGAR, J. — VESELÁ, J.: Thiamingehalt der in der ČSSR angebauten Getreide- und Hülsenfruchtarten. Getreide und Mehl, 1969, č. 12, s. 94-95.
- PRUGAR, J. — VESELÁ, J. — NOVÁKOVÁ, E.: Stanovení thiaminu v obilovinách, luskovinnách a olejninách. Rost. výroba, 16, 1970, č. 2, s. 219-232.
- PRUGAR, J.: Vliv hnojení na nutriční hodnotu pšeničného zrna. [Závěr. zpráva.] Praha - Ruzyně 1974a, ÚGŠ-VÚRV.
- PRUGAR, J.: Cestovní zpráva z SSSR. ÚGŠ-VÚRV Praha - Ruzyně, 1974b.
- REDMAN, D. G.: Wheat proteins. Chem. Ind. 1971, č. 38, s. 1061-1068.
- RIADČIKOV, V. G. — GARIČENKO, A. P. — CHORENKO, Ju. P. et al.: Metody opredelenija lizina v zerne pšenicy, jačmenja i kukuruzy. Vestnik sel. choz. nauki (Moskva), 16, 1971, č. 11, s. 114-121.
- ROHRLICH, M. — BRÜCKNER, G.: Das Getreide. I. Teil. Das Getreide und seine Verarbeitung. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg 1966.
- ROHRLICH, M. — BRÜCKNER, G.: Das Getreide. II. Teil. Das Getreide und seine Untersuchung. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg 1967.

- SEILER, H.: Methoden zur Bestimmung von Metallionen in Lebensmitteln. Mitt. Geb. Lebensmitteluntersuch. Hyg., 63, 1972, č. 2, s. 180-187.
- SCHMIEDER, W.: Eine Methode zur Indirekten Bestimmung des Lysingehaltes in Getreideeiweiss. Agroforum, Berlin, 1970, č. 5-6, s. 181-183.
- SCHMIEDER, W.: Eine kolorimetrische Bestimmung von Pentosen und Pentosanen mit dem SPEKOL. Jenaer Rundsch., 18, 1973, č. 2, s. 131-136.
- SCHMÜTZ, W.: Einsatzmöglichkeiten des Udy Protein-Analysators zur Eiweiss-Schnellbestimmung. Deut. Müller-Ztg., 68, 1970, č. 21, s. 431-434.
- SKALIŇSKA, I.: Zawartość włókna surowego w śrutach i otrębach zbożowych. Biul. centr. labor., 15, 1971, č. 2, s. 29-41.
- SOZINOV, A. A. — ŽUKOVA, L. P.: Opredelenije karotinoidov v zerně ozimych tverdyh pšeníc v processe selekcii. Dokl. VASCHNIL, 1967, č. 8, s. 14-16.
- SULGINA, A. P. — MARTJANOVA, A. I. — MAKAROVA, A. I.: Vergleichende Bewertung von Bestimmungsmethoden des Eiweisses im Weizen und ihre Korrelation mit anderen Qualitätsmerkmalen. Tr. VNIIZ, 1966, č. 65, s. 147-153.
- ŠAŠEK, A.: Posouzení chemických metod na stanovení škrobu ve vzorcích přirozeného materiálu. Rostl. výroba, 14, 1968, č. 5, s. 509-516.
- ŠAŠEK, A.: Study of Wheat Protein by Means of Microelectrophoretic Methods. Rostl. výroba, 16, 1970a, č. 10, s. 1141-1148.
- ŠAŠEK, A.: Použití metody volné elektroforézy při studiu pšeničných bílkovin. Rostl. výroba, 16, 1970b, č. 10, s. 1149-1153.
- ŠAŠEK, A.: Použití mravenčanovaého pufru ke studiu pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostl. výroba, 16, 1970c, č. 11-12, s. 1303-1306.
- ŠAŠEK, A.: Studium bílkovin československého sortimentu pšeníc metodou volné elektroforézy. Genetika a šlechtění, 6, 1970d, č. 1, s. 67-72.
- ŠAŠEK, A.: Složení a vlastnosti bílkovinného komplexu obilovin. Rostl. výroba, 18, 1972a, č. 5, s. 549-555.
- ŠAŠEK, A.: Studium některých vlivů na frakční složení pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostl. výr., 18, 1972b, č. 10.
- ŠAŠEK, A. — POJAROVÁ, H.: Použití metody gelové filtrace pro studium bílkovin pšenice a brambor. [Závěrečná zpráva.] Praha 1971, ÚGŠ VÚRV.
- ŠAŠEK, A. — POJAROVÁ, H.: Izolace a elektroforetická charakteristika základních pšeničných bílkovinných frakcí. Genetika a šlechtění, 8, 1972, č. 3, s. 211-219.
- ŠAŠEK, A. — POJAROVÁ, H.: Studium frakcionace pšeničných bílkovin rozpustných ve vodě metodou gelové filtrace na sloupcích Sephadexů. Rostlinná výroba, 19, 1973, č. 4, s. 425-434.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Frakcionace pšeničných bílkovin na základě rozdílné rozpustnosti. [Záv. zpráva.] Praha 1968a, ÚVÚRV.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Studium frakčního složení pšeničných bílkovin elektroforetickými metodami. [Záv. zpráva.] Praha 1968b, ÚVÚRV.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Frakcionace pšeničných bílkovin na základě rozdílné rozpustnosti. II. [Záv. zpráva.] Praha 1969a, ÚGŠ-VÚRV.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Dělení pšeničných bílkovin u odrůdového a šlechtitelskogenetického materiálu podle rozdílné rozpustnosti. Genetika a šlechtění, 5, 1969b, č. 2, s. 147-156.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Der Einfluß von CCC bei verschiedenen Stickstoffdüngergaben auf die Zusammensetzung der Weizeneiweißfraktionen. Getreide und Mehl, 1, 1970a, č. 3, s. 23-24.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Studium pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. [Záv. zpráva.] Praha 1970b, ÚGŠ-VÚRV.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Fraktionierung der Weizeneiweisse auf dem Prinzip ihrer unterschiedlichen Löslichkeit. Věd. práce VÚRV Praha, 16, 1972a, č. 4, s. 111-118.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Změny v zastoupení bílkovinných frakcí při šlechtění pšenice. Genetika a šlechtění, 8, 1972b, č. 2, s. 137-143.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Aplikace elektroforézy ve škrobovém gelu pro studium bílkovin semen obilovin aj. [Záv. zpráva.] Praha 1972c, ÚGŠ VÚRV.
- ŠAŠEK, A. — POJAROVÁ, H. — PRUGAR, J.: New Information About Composition of Gluten Proteins From Variety Point of View. Věd. práce VÚRV, 17, 1972, s. 267-272.
- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Použití elektroforézy v PA gelu ke studiu bílkovin semen obilovin, luskovin, olejnin a hlíz brambor. [Záv. zpráva.] Praha - Ruzyně 1974a, ÚGŠ VÚRV.

- ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J.: Vergleich der Eiweißzusammensetzung ausgewählter Muster aus der Kollektion des Weltsortiments der Sommer- und Winterweizen durch Elektrophorese in Stärkegel. Věd. práce VÚRV Ruzyně, 18, 1974b, s. 153-158.
- ŠAŠEK, A. — POJAROVÁ, H.: Studium frakcionace pšeničných bílkovin rozpustných ve vodě metodou gelové filtrace na sloupcích Sephadexů. Rostl. výroba, 19, 1973, č. 4, s. 425-433.
- ŠAŠEK, 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.
- THOMAS, B. — WINKLER, S.: Zur Problematik der quantitativen Stärkeanalytik. Bericht der 6. Arbeits- u. Diskussionstagung der ICC, Vídeň, 1968, s. 88-92.
- THOMKE, S.: Zur Bestimmung von freien Fettsäuren im Getreide. T. Tierphysiol. Tierernähr., 27, 1970, s. 31-35.
- TIPPLES, K. H.: A note on sample size error in the falling number test. Cereal Chem., 48, 1971, č. 1, s. 85-90.
- TIWARI, P. N.: Rapid and nondestructive determination of protein in grain samples by prompt n, gamma-technique. Radiochem. Radioanal. Letters, 1971, č. 6, s. 363-370.
- TKACHUK, R.: Note on the nitrogen-to-protein conversion factor for wheat flour. Cereal Chem., 1966, č. 43, s. 223-225.
- TORŽINSKAJA, L. P. — ROMENSKIJ, N. V.: Charakteristika metodov opredelenija syrogo proteina v chlebobproduktach. Izv. vyssh. uceb. zaved. pišč. technol., 1969, č. 6, s. 150-154.
- TÖRLEY, D. — NEDELKOVITS, J. — ÖRSI, F. — GY. VADON, E.: Gyors fehérmeghatározási módszer alkalmazása egyes élelmiszerek vizsgálatánál. Élelmiszervizsgálati közlemények, 18, 1972, č. 4, s. 179-186.
- TSEN, C. C. — MARTIN, E. E.: A note on determination protein contents in various wheat flours and flour streams by the Kjeldahl and by neutronactivation methods. Cereal Chem., 48, 1971, č. 6, s. 721-726.
- UHL, D. E. — LANCASTER, E. B. — VOJNOVICH, D.: Automation of nitrogen analysis of grain and grain products. Analyt. Chem., 43, 1971, č. 8, s. 990-994.
- VATEVA-RAČINSKA, C.: Ispolzovane metoda na L. I. Vigorov pri opredeljanje sadržanija na protein v pšeničnete zarno. Rast. nauki, 7, 1970, č. 8, s. 3-6.
- VESELÁ, J. — PRUGAR, J.: Obsah thiaminu v zrně některých plodin a metody jeho stanovení. [Záv. zpráva.] Praha - Ruzyně 1968, ÚVÚRV.
- VINOGRADOVA, A. A. — JEVNICKAJA, I. A. — KOLPAKOVA, V. V.: O metodach opredelenija belka v pšenice. Pišč. technol. 1970, č. 2, s. 221-230.
- WARNER, M. H. — JONES, J. B. Jr.: Schnelle Methode zur Stickstoffbestimmung in Pflanzengewebe. Commun. Soil. Sci. Plant Anal., 1970, č. 1, s. 109-114.
- WEIPERT, D.: Reologische Eigenschaften der löslichen Weizen- und Roggenquellstoffe. Brot u. Gebäck, 25, 1971, č. 6, s. 108.
- WILLIAMS, P. C.: The use of titanium dioxide as a catalyst for large-scale Kjeldahl determination of the total nitrogen content of cereal grains. J. Sci. Food Agr., 24, 1973, č. 3, s. 343-348.
- ZIEGLER, E.: Determination of total fat in cereals. Bericht der 6. Arbeits- und Diskussionstagung der ICC, Vídeň 1968, s. 139-143.
- ZUBER, R.: Die Bestimmung des Bleis in pflanzlichen Material mit Hilfe des Atomabsorptionsspektrophotometers. Mitt. Geb. Lebensmitteluntersuch. Hyg., 63, 1972, č. 2, s. 229-239.

Došlo dne 30. 1. 1975

PRUGAR J. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně). *K současnému stavu analytiky pšeničného zrna*. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 555-569, 1975.

Přehledná kritická studie pojednávající o pokrocích cereální analytiky po stránce metodické i instrumentální. Nejnovější údaje ze světové literatury posledních cca 5 let jsou konfrontovány se současným stavem tohoto vědního úseku v ČSSR. Studie se člení na kapitoly o dusíkatých látkách, sacharidech, lipidech, vitamínech a minerálních látkách a je uvedena obecnou úvahou o specifických podmínkách analytiky obilovin.

obiloviny; pšenice; analytické metody; bílkoviny; sacharidy; lipidy; vitamíny; minerální látky

ПРУГАР Я. (НИИ растениеводства, Прага-Пузыне). К современному состоянию аналитики пшеничного зерна. Rostlinná výroba (Praha) 21 (5) : 555-569, 1975.

В работе приводится критическое обозрение достижений в области аналитики зерновых зерен в методическом и инструментальном отношении. Новейшие данные мировой литературы примерно за последние 5 лет сопоставлены с современным состоянием данной научной области в ЧССР. Работа расчленяется на главы об азотистых веществах, сахарах, липидах, витаминах и минеральных веществах, приводится общее обозрение специфических условий аналитики зерновых.

зерновые; пшеница; аналитические методы; белки; сахара; липиды; витамины; минеральные вещества

Adresa autora:

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Rukopisy odevzdány k tisku 14. 2. 1975, podepsáno k tisku 5. 9. 1975

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI

z úseku rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si zapůjčit 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.

C 22 813

Biologičeskije osnovy orošajemogo zemledelija.

Moskva, Nauka 1974. 341 s. obr. tab. (Zavlažování — biologické otázky — sborník / Zavlažování — výnosy hospodářských rostlin — vztahy — sborník — SSSR).

D 62.277

Metody opredelenija fitogormonov, ingibitorov rosta, defoliantov i gerbucidov.

Moskva, Nauka 1973. 199 s. obr. (Růstové látky — rostliny — stanovení — metody / Herbicidy — stanovení — metody / Desikační přípravky — rostliny — stanovení — metody — sborník — SSSR).

Popov, M. D. — Karanov, E. N.

E 37.126

Stimulacija i inchibicija na rastenijata.

Sofija, Zemizdat 1974. 211 s. obr. tab. (Stimulace rostlin / Inhibice rostlin / Růstové látky — rostliny — použití — příručka).

Grodzinskij, D. M. — Gudkov, I. N.

D 63.153

Zaščita rastenij ot lučevogo poraženija.

Moskva, Atomizdat 1973. 230 s. 51 obr. 18 tab. (Rostliny — záření — ochrana — stimulatory — příručka).

B 1.839

Atlas rošlin upravnych.

Budapest, Akadémiai kiadó 1973. 58 s. 130 bar. obr. (Hospodářské rostliny — atlasy barevné).

Prugar J.: K osmdesátinám inženýra Jana Horela	459
Hýža V.: Frakční složení bílkovin zrna pšenice při vysokých dávkách dusíkatých hnojiv	461
Pelikán M., Dudáš F.: Ovlivnění technologické jakosti ozimé pšenice stupňovanými a dělenými dávkami dusíku	469
Šimová O.: Vliv aplikace chlorocholichloridu na obsah aminokyselin v zrna pšenice	479
Šašek A., Prugar J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke studiu zásobních bílkovin semen hrachu, fazolu a bobu	487
Voňka Z., Bosák Q.: Délka posklizňového klidu a náchylnost k porůstání u vybraných odrůd jarního a ozimého ječmene a ozimé pšenice	495
Rubeš L.: Vliv mikroelementu molybdenu na kvalitu luskovin	505
Míča B.: Vliv manganu na růst rostliny a na kvalitu bramborových hlíz	515
Míča B.: Změny probíhající ve složení bramborové rostliny během vegetace při hnojení bórem	525
Šimek J.: Vliv obsahu škrobu a redukcí cukrů u brambor na jakost smažených hranolků	533
Pospišilová J., Janýška A.: The effect of the form of the chemical treatment with metation on the quality of carrots	539
Kopec K.: Biofyzikální vlastnosti plodové zeleniny ve vztahu k posklizňovému vadnutí	549
Tematický přehled	
Prugar J.: K současnému stavu analytiky pšeničného zrna	555

СОДЕРЖАНИЕ

Пругар Й.: К 80-летию инженера Яна Горела	459
Гижа В.: Фракционный состав белков зерна пшеницы при высоких дозах азотных удобрений	467
Пеликан М., Дудаш Ф.: Влияние на технологическое качество озимой пшеницы дифференцированных и возрастающих доз азота	477
Шимова О.: Влияние применения хлорхолинхлорида на содержание аминокислот в зерне озимой пшеницы	485
Шашек А., Пругар Я.: Применение электрофореза в крахмальном геле для изучения запасных белков в семенах гороха, фасоли и бобов	494
Воňка З., Босак КВ.: Продолжительность послеуборочного покоя и склонность к израстанию у избранных сортов ярового и озимого ячменя и озимой пшеницы	503
Рубеш Л.: Влияние микроэлемента молибдена на качество зернобобовых	514
Мича Б.: Влияние марганца на рост растения и на качество картофельных клубней	524
Мича Б.: Изменения, протекающие в составе картофельного растения в ходе вегетации при удобрении	531
Шимек Й.: Влияние содержания крахмала и восстанавливающих сахаров у картофеля на качество жареных брусочков	537
Поспишилова Й., Янишка А.: Влияние формы обработки моркови Метагионом на ее качество	547
Копец К.: Биофизические свойства плодовых овощей с точки зрения послеуборочного увядания	554
Пругар Й.: К современному состоянию аналитики пшеничного зерна	555



Prugar J.: The Eightieth Birthday of Ing. Jan Horel	459
Hýža V.: Fractional Composition of Wheat Grain Proteins at High Rates of Nitrogenous Fertilizers	461
Pelikán M., Dudáš F.: Influencing the Technological Quality of Winter Wheat with Gradated and Divided Applications of Nitrogen	469
Šimová D.: The Effect of the Application of Chlorocholinechloride on the Content of Amino Acids in Winter Wheat Grain	479
Šašek A., Prugar J.: The Use of Starch Gel Electrophoresis for the Study of Reserve Proteins in the Seeds of Pea, Kidney Bean, and Horse Bean	487
Voňka Z., Bosák Q.: The Length of Post-Harvest Rest and the Susceptibility to Sprouting in Selected Varieties of Spring and Winter Barley and Winter Wheat	495
Rubeš L.: The Effect of the Microelement Molybdenum on the Quality of Pulses	505
Míča B.: The Effect of Manganese on the Growth of Plants and on the Quality of Potato Tubers	515
Míča B.: Changes Taking Place in the Structure of the Potato Plant in the Course of Vegetation in the Case of Fertilization with Boron	525
Šimek J.: The Effect of Starch Content and Reducing Sugar Content in Potatoes on the Quality of Fried Chips	533
Pospíšilová J., Janýška A.: The Effect of the Form of the Chemical Treatment with Metation on the Quality of Carrots	539
Kopec K.: Biophysical Characteristics of Fruit Vegetables in Relation to Post-Harvest Wilting	549
Thematic Survey	
Prugar J.: On the Present State of the Analyses of Wheat Grain	555

INHALT

Prugar J.: Zum achtzigjähriqsten Geburtstag des Ingenieurs Jan Horel	459
Hýža V.: Fraktionszusammensetzung der Weizenkornzusammensetzung bei hohen Gaben der Stickstoffdünger (res. E/461)	
Pelikán M., Dudáš F.: Beeinflussung der technologischen Winterweizenqualität durch gesteigerte und geteilte Stickstoffgaben (res. E/469)	
Šimová O.: Einfluß der Chlorocholinchloridapplikation auf den Aminosäuregehalt im Winterweizenkorn (res. E/479)	
Šašek A., Prugar J.: Einsatz der Elektrophorese im Stärkegel zum Studium der Voratseiweißstoffe in Erbsen-, Gartenbohnen- und Ackerbohnen-samen (res. E/487)	
Voňka Z., Bosák Q.: Länge der Nacherntruhe und Anfälligkeit zum Auswachsen bei ausgewählten Sommer- und Wintergersten- und Winterweizensorten (res. E/495)	
Rubeš L.: Einfluß des Mikroelements Molybden auf die Hülsenfrüchtequalität (res. E/505)	
Míča B.: Einfluß des Mangans auf das Pflanzenwachstum und Qualität der Kartoffelknollen (res. E/515)	
Míča B.: Die während der Vegetation bei Bordüngung in der Zusammensetzung der Kartoffelpflanze verlaufenden Änderungen (res. E/525)	
Šimek J.: Einfluß des Stärkegehalts und der reduzierenden Zucker bei Kartoffeln auf die Qualität der Pommes frites (res. E/533)	
Pospíšilová J., Janýška A.: Einfluß der Anwendungsform der chemischen Behandlung mit Metathion auf Möhrenqualität (res. E/539)	
Kopec K.: Biophysikalische Eigenschaften von Fruchtgemüse in Bezug auf die Nacherntewelke (res. E/549)	
Thematische Übersicht	
Prugar J.: Zum gegenwärtigen Stand der Analytik des Weizenkornes	555

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