

10/13

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

KVALITA ZEMĚDĚLSKÝCH VÝROBKŮ

✓

10

ROČNÍK 18 (XLV)
PRAHA,
ŘÍJEN 1972
CENA 18 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Vědecký časopis

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. ing. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., ing. Ctirad Patejdl, 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, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1972

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 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. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 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 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 vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 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 Prague 2, Slezská 7.

Prognózy a kvalita zemědělských produktů

Slovo „prognóza“, které se donedávna vyskytovalo jen sporadicky ve slovníku běžného člověka (nejspíše tak ještě ve spojitosti s předpověďmi počasí), dostalo v nedávné době křídla a rozletělo se po tisících poradách a schůzích na všech úsecích našeho národního hospodářství, po stránkách objemných spisů i denního tisku a neochvějně plyne dále i na vlnách éteru.

Při projednávání materiálů týkajících se prognóz rostlinné výroby byla ohehdy vyslovena výtka na adresu zpracovatelů, že neprojevíli dostatek fantazie, že příliš setrvávají na pozicích a předpokladech odvozených z naší současnosti. Osobně se domnívám, že je to výtka oprávněná a chtěl bych to v následujících řádkách dokázat na příkladu kvality produktů, které je věnováno toto číslo Rostlinné výroby.

Lze s určitostí předpokládat, že problémy jakosti zemědělských produktů nabydou v příštích desetiletích klíčový význam a do pozadí odsunou dosud rozhodující aspekty kvantitativní. To není utopie. Pronikavé úspěchy ve šlechtění obilnin v posledních letech dokázaly znásobit produktivitu v mnoha zemích, které byly až dosud odkázány na import a dnes jsou, anebo vkrátku se stanou soběstačnými. Tím byly modelově ukázány možnosti i pro všechny ostatní kulturní plodiny. Možno tudíž věřit, že nejsou nereálné předpovědi vyslovované dnes předními světovými národohospodáři, že na zlomu tisíciletí bude možno dobře uživit deset miliard obyvatel naší země a nejen oněch 7,5 miliard, předpokládaných podle populačního vývoje. Naše nejmladší generace se určitě dočká doby, kdy bude dosaženo jistého maxima výroby a nebude už žádoucí toto maximum dále překračovat. Samotná kvantita, tedy konkrétně v zemědělství zvyšování hektarových výnosů, bude jen podružným ukazatelem, stejně tak jako už dnes je pro výrobce cestovních automobilů nezajímavou otázkou dosažitelné rychlosti, neboť nutnost omezení maximálních rychlostí v běžném silničním provozu se již všude dostala na pořad dne. A jsou-li v automobilovém průmyslu (který jsme si vzali pro srovnání) dnes již zcela jiné problémy — bezpečnost, snížení škodlivosti spalných produktů atd. — tak i v zemědělství a potravinářství bude stále víc a více nabývat na významu skutečná vnitřní nutriční hodnota výrobků, neboť hladem lidstvo nevymře, to je dnes již jisté. Záleží však nesmírně na tom, jak se člověk žije a bude žít, co mu bude poskytnuto především zemědělskou výrobou.

V důsledku sociologických změn společnosti v rychle pokračujícím procesu vědeckotechnické revoluce dojde k dalším výrazným změnám životního rytmu ve všech vrstvách obyvatelstva. Pracovní doba se bude trvale zkracovat, fyzické práce bude čím dále tím méně, avšak na druhé straně se budou příkře zvyšovat požadavky na duševní činnost člověka, na jeho permanentní pozornost a soustředěnost, schopnost rychlé a přesné diferenciací podnětů a nutnost psychicky

zpracovávat rostoucí množství informací. Na člověka budou stále více doléhat negativní „civilizační faktory“, vyvolávající depresivní a stressové stavy, a hrozba z nich vyplývajících nemocí — aterosklerózy, chorob srdce a oběhu krevního, diabetu, alergií všeho druhu atd.

Těžko lze očekávat revoluční změny v ochraně životního prostředí nekompromisním omezením živelného rozvoje motorismu, hluku, znečišťování ovzduší, vod atd., a tak zůstane výživa člověka pravděpodobně jedinou regulovatelnou a ovladatelnou složkou, která se může stát zbraní v ruce člověka moderního věku proti negativnímu působení „civilizace“, prevencí proti vzniku uvedených chorob, anebo alespoň šancí pro jejich posun do pozdějších věkových etap. Proto bude skutečná biologická hodnota zemědělských produktů postavena na první místo před všechna kritéria hodnotící výrobu po stránce kvantitativní. Toto hledisko bude uplatňováno při šlechtění i při komplexní agroekologii všech plodin určených k výživě člověka a hospodářských zvířat. Především v socialistické společnosti se stane ústředním heslem zajištění zdravé, vysoce nutričně hodnotné výživy.

Pro zemědělský výzkum z toho vyplýne řada nových úkolů. „Zelenou“ dostanou všechny práce zabývající se kvalitou produktů, ať už se dotýkají kteréhokoliv speciálního odvětví. Jako nové cíle pro práci šlechtitelů, fyziologů a biochemiků se objeví např. odolnost rostlin proti exhalátům a obecně proti znečištěninám ovzduší. Budou dále široce rozvíjeny analytické metody, které dovolí na jedné straně při dostatečné přesnosti provádět rozborů velkých sérií vzorků a na druhé straně exaktní, vysoce citlivé postupy umožňující zachytit i stopová množství oněch látek, které se významně podílejí na nutriční hodnotě ať už ve smyslu pozitivním, či negativním.

Budou vybudována nová pracoviště, výzkumné ústavy zabývající se studiem kvality produktů, analytická centra dokonale instrumentálně i kádrově vybavená. Také práce specializovaných ústavů bude přímo usměrněna požadavky na výrobu produktů špičkové kvality a oddělení zabývající se studiem těchto otázek se stanou předními kolektivů organizací.

Spolupráce se zpracovatelským průmyslem bude daleko užší a komplexnější než dosud. U potravinářských výrobků bude vůdčím motivem zabezpečit, aby hodnoty vytvořené v prvovýrobě se dostaly bez újmy na stůl spotřebitele.

Základní úkoly musí být ovšem řešeny na úrovni mezinárodní. Především se to týká problémů z oblasti negativních vlivů působených chemizací zemědělství a znečišťováním životního prostředí. Socialistické státy se stanou hybnou silou ve všech světových organizacích k tomuto cíli zřízených. Také výuka na školách všech typů dozná podstatných reforem v tom směru, aby vychovávaly občany schopné orientace v nových životních podmínkách a aktivní obrany proti negativním vlivům civilizace.

Na které momenty bude upřena pozornost u jednotlivých plodin? Obiloviny zůstanou základní složkou výživy člověka jistě ještě dlouhou dobu, i když ve vyspělých státech se jejich spotřeba bude zákonitě snižovat ve shodě s klesající potřebou kalorického přísunu. Hlavní orientace zde zůstane na zabezpečení vysokého obsahu vitamínů, esenciálních aminokyselin a minerálních látek. V posledních letech je ze strany odborníků na úseku fyziologie výživy stále více připomínán také dietetický význam některých polysacharidů obsažených v obilném zrně, např. slizovitých látek, které právě v trávicích procesech převážně sedícího člověka mohou sehrát významnou roli. I u krmných obilovin bude kvalitativní stránka nabývat na důležitosti, vždyť výzkumy posledních let

potvrzují, že využitelnost přirozeně se vyskytujících látek je podstatně lepší než u dodávaných syntetických preparátů.

U luskovin se také budou dále rozvíjet práce cílené ke zlepšení biologické hodnoty bílkovin a ke zvýšení obsahu vitamínů, především B-komplexu. Moderní názory na úlohu tuků v naší výživě se promítnou v požadavcích na skladbu rostlinných olejů, na zastoupení esenciálních mastných kyselin. V našich evropských podmínkách zůstane hlavním objektem bádání řepka, která i nadále bude základní surovinou zpracovatelskému průmyslu. Je rozhodně dost co zlepšovat, aby se kvalitativně postupně vyrovnala těm olejninám, u nichž jsme dosud odkázáni převážně na dovoz.

Spotřeba zeleniny a ovoce se má podle všech předpovědí v souladu s požadavky racionální výživy podstatně zvýšit. Avšak ani zde nesmíme zůstat u čistě kvantitativního pohledu. Nerozhodují přece konzumované kilogramy, nýbrž především to, co je v nich obsaženo. U těchto produktů nám jde zatím hlavně o kyselinu askorbovou, karotény a další vitamíny a minerální látky. Úmyslně podotýkám „zatím“. Dá se totiž předpokládat, že znalosti na poli fyziologie výživy se budou dále prohlubovat, že budou nalezeny další biologicky významné faktory a s tím se rozšíří i spektrum požadavků na zemědělskou produkci. To platí přirozeně nejen o zelenině a ovoci, nýbrž pro všechny plodiny obecně.

Zvláštní pozornost bude věnována v příštích letech oněm látkám, které se jeví nežádoucími v rostlinných výrobcích určených jak pro výživu člověka, tak i pro krmení hospodářských zvířat. Stane se tak zákonitě s rostoucí chemizací zemědělství, ať už jde o intenzivní hnojení kultur, anebo o aplikaci pesticidů, či celkové hroživé zamořování ovzduší a vod. Zde je věda ještě hodně dlužna. Negativní působení celé plejády reziduí a zdraví škodlivých látek zůstávajících či vznikajících v rostlinách je dobře známo, protiopatření jsou většinou nedostatečná, o mnohých dalších se toho ví dosud jen velmi málo, zejména pokud jde o kumulaci v živočišném organismu při dlouhodobém příjmu. Výzkum cizorodých látek v potravinách a potravinářských surovinách je oborem budoucnosti, kterému bude věnováno mnoho prostředků. Plnou podporu je třeba dát také pracím, cíleným k záměně chemického boje proti škůdcům cestou biologickou, anebo alespoň jejich vzájemnou kombinací.

Ze širšího hlediska patří do sféry snah o zvýšení nutriční hodnoty zemědělských výrobků i komplexní boj za ochranu životního prostředí. Vždyť jen normální, zdravé vegetační podmínky dávají předpoklady pro tvorbu kvalitního a nezávadného produktu. Všichni dnes velmi dobře víme, jak je biosféra stále víc a více ohrožována. Nedopustíme, aby historie dala za pravdu výroku amerického biologa profesora Washingtonovy university v St. Louis B. Commonera, který pronesl na nedávné konferenci OSN o otázkách ochrany životního prostředí ve Stockholmu: „Lidstvo dosáhne ve svém ‚sebevražedném kursu‘ ničení životního prostředí za 25–30 let bodu, z něhož už nebude možný návrat...“.

Tuto, snad poněkud neobvyklou formu úvodníku našeho tematického čísla, jsem zvolil proto, abych ukázal, že práce na úseku jakosti rostlinných produktů jsou mimořádně perspektivní, že jejich hodnota, dnes možná ne vždy dost oceňovaná, bude v průběhu doby rychle stoupat. Na našich ústavech působí v této vědní disciplíně řada vynikajících odborníků, jejichž práce mají vysokou úroveň a nezřídka svým významem překračují rámec naší republiky. Chtěl bych vyslovit přání, aby v souladu s předchozími řádkami o prognózách vývoje na úseku

jakosti zemědělských produktů nalezly tyto práce plné pochopení a podporu, tak, abychom všichni již v současnosti či v nejbližší budoucnosti z nich mohli mít užitek a aby byly také cennou základnou pro práci širokých šiků našich následovníků.

*Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc.,
vedoucí oddělení jakosti rostlinných produktů, ÚGS - VÚRV, Praha - Ruzyně*

STUDIUM NĚKTERÝCH VLIVŮ NA FRAKČNÍ SLOŽENÍ PŠENIČNÝCH BÍLKOVIN METODOU ŠKROBOVÉ GELOVÉ ELEKTROFORÉZY

A. ŠAŠEK

ŠAŠEK A. (Institute of Genetics and Breeding, Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Use of the Starch Gel Electrophoresis Method for the Study of Some Effects Exerted on the Fractional Composition of Wheat Proteins*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1007—1017, 1972.

The method of starch gel electrophoresis was employed to study wheat flour proteins extracted from flour by distilled water, solutions of 5 % KCl, 70 % ethanol, 0.2 % KOH, by acetic acid and by urea at different concentrations in several buffers (Al-lactate, tris-borate and tris-citrate buffers). Considerable protein heterogeneity was observed in all extracts which differed both in the qualitative and quantitative representation of zones. More than 23 zones, which were assigned numbers expressing their mobility and subjected to subjective semiquantitative evaluation, were identified in all buffer systems. The results demonstrated that the applied solvents were not specific of any of the basic protein fraction; hence their denotation as albumin, globulins, prolamines, glutenins is applicable only in historical terms. It has been revealed that the concentration of acetic acid or urea exerts a crucial effect on the extraction of wheat proteins; concentrations of 1 M and 3 M, respectively for acetic acid and urea, were proven most suitable for electrophoresis. It was demonstrated by the electrophoretic method that the components of gliadin nature were gradually dissolved as a result of four-fold extraction by distilled water.

method; starch gel electrophoresis; fractions; proteins; wheat; solubility; effects

Od doby, kdy vznikly práce Osbornea (1907) a z nedostatku jiných fyzikálně chemických přesnějších kritérií se obilné bílkoviny stále dělí do čtyř základních frakcí — na albuminy, globuliny, prolaminy a gluteliny, podle jejich rozdílné rozpustnosti ve vodě, vodných roztocích neutrálních solí, etylalkoholu, organických, resp. anorganických zásad a kyselin. Dnes je známo, že toto dělení je příliš hrubé, neboť každá z těchto skupin představuje velmi komplexní materiál, který je však dosud velmi málo znám (Feillet 1967). Bylo dokázáno, že rozdílná rozpustnost není strukturním dělicím faktorem mezi jednotlivými bílkovinnými frakcemi, neboť bílkoviny jedné frakce se za určitých podmínek rozpouštějí v rozpouštědlech charakterizujících skupiny druhé, přičemž velmi záleží na metodických podmínkách, jakými jsou například pořadí použitých rozpouštěděl, ředění, doba extrakce, granulace vzorku, teplota, pH apod. (Enari a spol. 1962, Baudet, Mossé 1962, Feillet 1965, Moureaux 1967). Poznatky získané použitím metod založených na rozdílné rozpustnosti obilných bílkovin mají i dnes význam nejen pro zjištěné analytické hodnoty, ale i pro obecné poznatky o podmínkách rozpustnosti obilných bílkovin, neboť každá jejich studie vyžaduje jejich převedení do roztoku, protože jsou v zrna v relativně bezvodém stavu.

Výrazným pokrokem pro studium koloidních elektrolytů, tedy i obilných bílkovin, bylo zavedení moderních fyzikálně chemických metod ultracentrifugálních, chromatografických a elektroforetických. Z nich se stala právě elektroforetická analýza jednou z nejcennějších, neboť umožnila odhalit heterogenní povahu základních bílkovinných frakcí. Také do oblasti cereální chemie byly postupně aplikovány jednotlivé elektroforetické postupy — volná elektroforéza, elektroforéza na nosičích (papír, škrob, agarový, škrobový a polyakrylamidový gel), imunoforéza a v současné době i elektrofokusace.

V této práci byla uplatněna k analytickému hodnocení studované problematiky metoda škrobové gelové elektroforézy, která patří v současné době s úpravou v polyakrylamidovém gelu a imunoelektroforézou k nejpoužívanějším. Při škrobové gelové elektroforéze, která byla propracována Smithiesem (1955) a Paulikem (1957), dochází k dělení kombinovaným účinkem, při kterém se vedle elektrokinetického potenciálu bílkovin uplatňuje také jejich velikost a tvar, neboť struktura gelu působí jako molekulární síto.

Přestože byly již předloženy četné studie, které se věnovaly elektroforetickému chování pšeničných bílkovin, není doposud znám ani skutečný počet homogenních bílkovinných složek (Booth, Ewari 1970). Také vzájemné porovnání získaných elektroforeogramů je velmi nesnadné, a to hlavně z následujících důvodů: První důvod tkví v nedostatečné standardizaci parametrů, jakými jsou podmínky přípravy škrobového gelu, složení a koncentrace pufrů, skutečná teplota gelu, proudové podmínky a doba dělení, způsoby barvení zón apod. Druhým důvodem je dosud málo potvrzený vztah mezi zjištěnými zónami a homogenitou složek. Již Elton a Ewari (1960, 1962), kteří první aplikovali metodu škrobové gelové elektroforézy do oblasti cereální chemie, vyslovili domněnku, že určitý počet zón je nadřazen skutečnému počtu složek jako následek kombinací nebo asociací mezi nimi.

Výše uvedené důvody dokumentujeme několika příklady. Pro přípravu škrobového gelu je používána již 10% koncentrace škrobu (Coulson, Sim 1962, Wright a spol. 1964), nejčastěji v rozmezí 12–16% (Enari a spol. 1962, Gehrke a spol. 1964, Moureaux, Sallantin 1967), ale i 18% (Woychik a spol. 1961). Pro studium pšeničných bílkovin byly aplikovány různé pufrové systémy v širokém rozmezí pH. Nejčastěji kyselý Al-laktátový pufr o pH 3,1–3,3, doporučený Jonesem a spol. (1959). Šašek (1970) použil Na-mravenčanový pufr o pH 3,5. Enari a spol. (1962) pracovali v borátovém pufru o pH 9,4; Woychik a spol. (1961) v pufru veronalovém (pH 7,9) a Na-glycinátovém (pH 9,7). Wright a spol. (1964) aplikovali tris-citrátový pufr o pH 8,7; Feillet (1965) pufr tris-citrátový o pH 8,9. Téměř všichni autoři přidávají do pufrů močovinu, i když v různé koncentraci — od 0,5 M až do koncentrace 6 M (Landry, Sallantin 1966). Aplikace močoviny je výhodná v tom, že může být použit širší rozsah pH a koncentrace pufrů, dochází k výraznějšímu rozlišení bílkovinných složek a škrobový gel získává výborné fyzikální vlastnosti — je pevný a průhledný (Coulson, Sim 1962). K detekci zón byla nejčastěji používána barviva — amidočerní 10 B a nigrosin, přičemž byla tato problematika hlouběji studována Lawrencem a spol. (1970).

Škrobová gelová elektroforéza byla uplatněna jako citlivá analytická metoda pro studium přímých extraktů pšeničné mouky nebo šrotu získaným klasickými rozpouštědly (Kaminski 1962), různými extrakčními postupy (Landry a spol. 1965, Mattern a spol. 1968), nebo extraktů částečně čištěných dialýzou nebo srážením (Nimmo, O'Sullivan 1963, Gehrke a spol. 1964, Doekes 1968). Tato metoda byla použita k charakterizaci frakcí získaných dělením pšeničných bílkovin na sloupcích Sephadexů (Feillet 1965, Beckwith a spol. 1966, Christianson a spol. 1969), nebo CM-, SE- a DEAE-celulózy (Graham 1963, Oh, Gehrke 1965, Huebner a spol. 1967, Ewart 1969).

Z uvedeného přehledu je patrné, že škrobová gelová elektroforéza se dnes stala důležitou analytickou metodou při studiu obilných bílkovin. Doposud nám však chybí studie komplexního charakteru, která by dosažené poznatky soustředila, vzájemně porovnávala a prohloubila. Pak teprve bude možno metodu vhodně aplikovat k řešení tak důležitých problematik, jakými jsou např. otázky genetické, podmínky během zrání a klíčení zrna, faktory agronomickoekologické, otázky technologické apod.

MATERIÁL A METODY

Jako modelový studijní materiál byla použita pšeničná mouka (60% vymletí), připravená ze zrna odrůdy 'Mironovská'. Tato mouka byla charakterizována: obsahem N (1,98 %), obsahem vlhkosti (12,0 %), obsahem mokrého lepku (29,5 %) a jeho bobtnavostí (14).

Studované bílkovinné směsi byly získány 30min. extrakcí mouky zvoleným rozpouštědlem v poměru 1 : 4 při teplotě laboratoře. Následným 15min. odstředěním při 10 000 ot/min. byly vzorky vyjasněny, podle výsledků Doekese (1968) nebyly dále dializovány, a přímo analyzovány.

K přípravě škrobového gelu byl použit komerční kanadský škrob „Starch hydrolysed“ (Connaught Medical Research Laboratories, University of Toronto). Jelikož obstarání tohoto škrobu je u nás dosti obtížné, je možno připravit škrob vhodný pro gelovou elektroforézu postupem, který uvádí Altaner (1962). V této práci je také popsána příprava škrobového gelu, která vyžaduje velkou pečlivost a experimentální zkušenosti. Domníváme se, že je vhodnější zahřívát směs ve vodní lázni než nad přímým plamenem, neboť při teplotách nad 80°C dochází k částečnému rozkladu močoviny, tím uvolňování amoniaku a ovlivnění pH systému. Doporučujeme raději přidávat močovinu již rozpuštěnou v gelovém pufru, než ji aplikovat v pevné formě během přípravy gelu. Připravený gel jsme nechali tuhnout 2 hodiny při teplotě laboratoře a pak, po přikrytí povrchu gelu polyetylenovou fólií, přes noc v lednici. Hoseney a spol. (1969) doporučují nejméně 48hodinové tuhnutí gelu v lednici. Nejlépe se nám osvědčila 12,0–16,0% koncentrace škrobu. Gely o nižší koncentraci se daly špatně řezat a vrstvy vzájemně oddělovat. Při vyšších koncentracích byla zase podstatně snížena pohyblivost složek.

V práci byly ověřeny tyto pufrové systémy:

a) Al-laktátový, připravený z 0,015 M mléčnanu hlinitého, 0,028 N kyseliny mléčné a 6 M močoviny. Iontová síla byla 0,089, pokud ji vypočítáme podle Jonese a Cluskeye (1963), tj. při zanedbání efektů podmíněných přítomností močoviny, pH bylo 3,3. Elektrodový pufr téhož složení obsahoval pouze 3 M močoviny.

b) Tris-borátový podle Aronssona, Gronwalla (1957), připravený z 12,1 g trisu, 1,2 g EDTA, 1,7 g kyseliny borité a 6 M močoviny (vztaženo na 1 l pufru). Iontová síla byla 0,0165 a pH 8,9. Byl ještě připraven týž pufr, ale o iontové síle 0,05 (39,6 g trisu, 3,9 g EDTA, 6,0 g kys. borité a 6 M močoviny). Elektrodový pufr obsahoval pouze 4 M močoviny.

c) Tris-citrátový pufr podle Paulika (1957) byl připraven o koncentraci 0,076 M z 2,31 g trisu a upraven asi 4,0 ml 1 M kyseliny citrónové na pH 8,6. Elektrodový pufr o pH 8,55 byl připraven z 0,3 M kyseliny borité, 15,5 ml 5 N NaOH a 3 M močoviny (vztaženo na 1 l pufru).

Horizontálně uspořádaný přístroj se skládal z dvou elektrodoých nádobek s platinovými elektrodami, které byly spojeny s gelem můstky z filtračního papíru. Lůžko z plexi-skla bylo tvořeno třemi rámečky o rozměrech 10 × 15 × 0,2 cm, takže výška gelu byla 0,6 cm. Použitý usměrňovač dovozoval aplikovaný proud do 350 V a 80 mA. Pokusy byly provedeny v lednici po dobu 6–6½ hod. při napětí 300 V (měřeno na elektrodách). Studované vzorky byly nanášeny do startovních zářezů v gelu pomocí proužků papíru Whatman 3 (0,8 × 0,6 cm). U přímých extraktů bylo optimální množství 0,06–0,1 ml. Z lyofilizovaných vzorků byly připraveny 5% roztoky v gelovém pufru s 3 M močoviny, které po vyjasnění odstředěním byly nanášeny v množství 0,06 ml. Po ukončení dělení byl gel rozřezán a každý ze tří dílů vybarvován 45–60 minut v 0,05% roztoku nigrosinu v roztoku složeném z metanolu, vody a kyseliny octové (5 : 5 : 1 obj. %). K odstranění přebytečného barviva se nám nejlépe osvědčil 70–75% etanol (denatur.), jak jej doporučili Faure a spol. (1969).

Získané elektroforeogramy byly vyhodnoceny vizuálně. Identifikace jednotlivých zón byla provedena čísly podle jejich pohyblivosti, a to tak, že číslem 1 (resp. 0) byla označena nejrychleji se pohybující složka; v případě Al-laktátového pufru nejbližší ke katodě, u alkalických pufrů – k anodě. U výsledků získaných v Al-laktátovém pufru byly složky gliadinového charakteru označeny podle Woychika a spol. (1961). Interpretace zón byly prováděny vždy do značné míry odhadem, přičemž byla snaha dodržet jednotný postup, aby rozdíl byl pokud možno co

nejmenší. Výsledky jsou pro větší přehlednost uváděny formou skicových schémat, na kterých bylo uplatněno toto subjektivní hodnocení intenzity zbarvení, jež je úměrné bílkovinné koncentraci jednotlivých zón:

velmi intenzívně zbarvená zóna = černé sloupce
intenzívně zbarvená zóna = hustě šrafované sloupce
slabě zbarvená zóna = řídce šrafované sloupce
stopy až velmi slabě zbarvená zóna = bílé sloupce

VÝSLEDKY

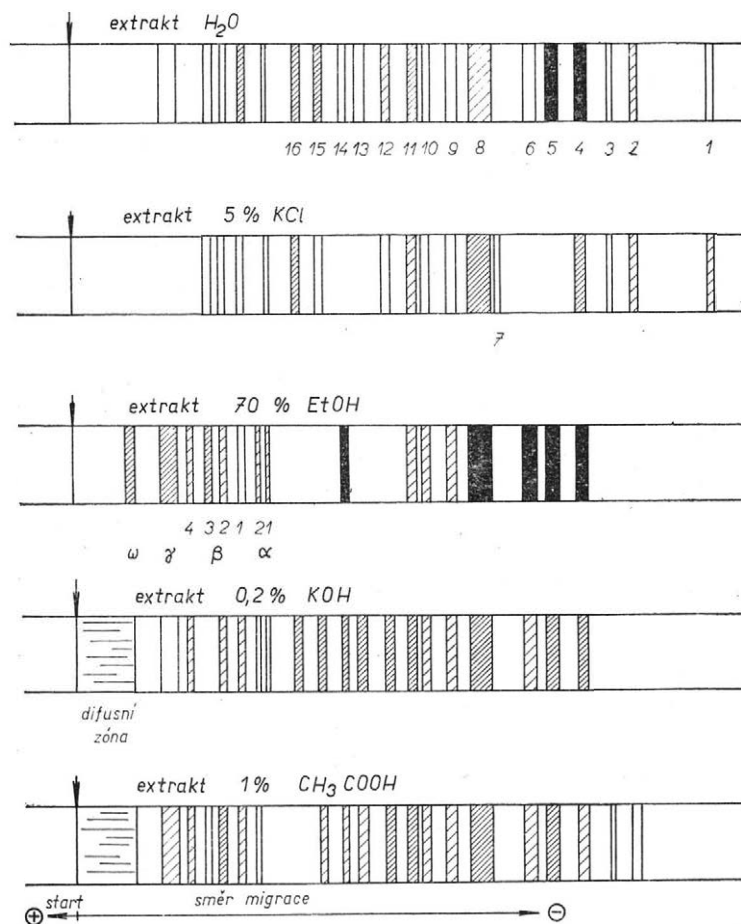
Cílem těchto studií bylo vzájemné porovnání a zjištění účinnosti a specifčnosti jednotlivých, nejčastěji používaných extrakčních činidel. Byla použita „klasická“ rozpouštědla obilných bílkovin — destilovaná voda, 5 % roztok KCl, 70 % roztok etanolu a 0,2 % vodný roztok KOH. Dále rozpouštědla uplatňující se spíše ke studiím zásobních (lepkových) bílkovin — kyselina octová a močovina. V odborné literatuře uvádějí autoři různé koncentrace těchto činidel a proto jsme je vzájemně porovnali v tris-borátovém pufru. Dále byly vzájemně elektroforeticky porovnány čtyřnásobné extrakty mouky destilovanou vodou.

Získané výsledky jsou uvedeny formou skicových schémat na grafech na obr. č. 1–7.

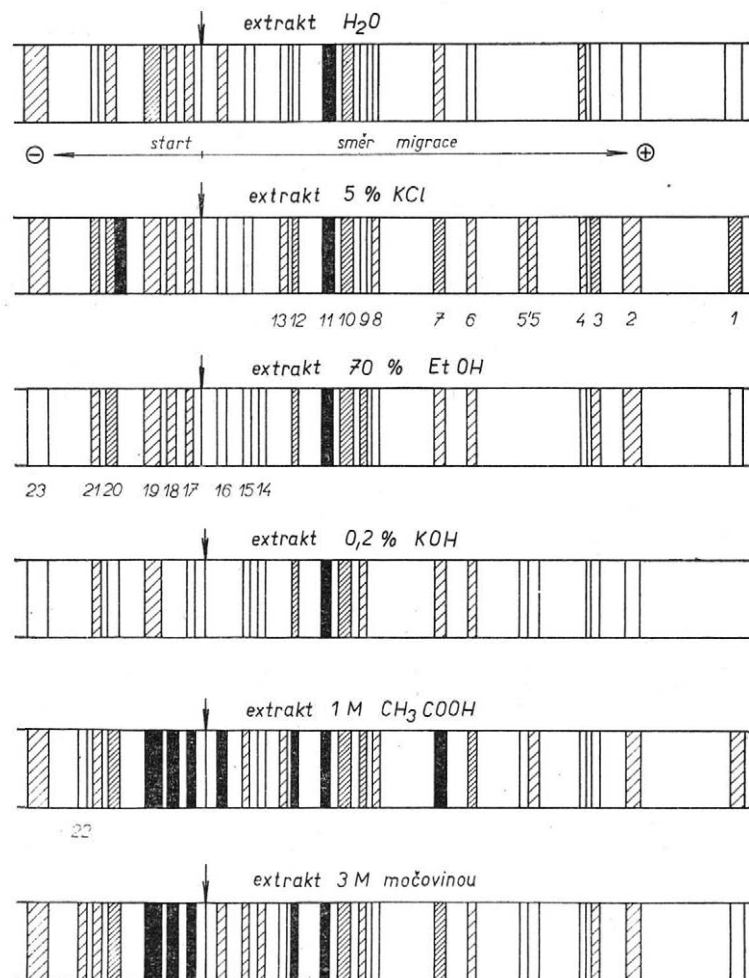
DISKUSE

Získané výsledky uvedené na grafech obr. č. 1–4 dokázaly heterogenní povahu základních bílkovinných frakcí, získaných přímou extrakcí pšeničné mouky. Byly však zjištěny určité rozdíly jak v kvalitativním, tak i kvantitativním zastoupení bílkovinných složek těchto frakcí. Přehledně lze konstatovat, že ve všech aplikovaných pufrových systémech bylo identifikováno nejméně 23 zón. V prostředí Al-laktátového pufru (graf na obr. č. 1) to bylo 24 zón (a difúzní zóna v okolí startu), z nichž nejméně 8 je gliadinového charakteru. Gliadiny byly kompletně přítomny v extraktu 70 % etanolu. V dalších extraktech nebyly některé složky buď identifikovány vůbec, anebo byly přítomny ve stopovém množství. Například v extraktu 0,2 % KOH nebyla identifikována složka beta-3, v extraktu 1 % kyseliny octové složka alfa-1. Výsledky vcelku potvrzují názor G e h r k e h o a spol. (1964), že složky 1–3 jsou globulární povahy (tzv. rychlé globuliny), složky 4–6 jsou albuminy (tzv. rychlé albuminy), složky 7–11 tzv. „bazické“ bílkoviny, které se vyskytují ve všech extraktech. Složky 12–16 jsou pravděpodobně albuminové nebo globulinové povahy, ale zde se naše výsledky rozcházejí s označením G e h r k e h o a spol. (1964) a zdají se spíše podporovat výhrady F e i l l e t a (1967). Přítomnost globulinů ve vodných extraktech lze vysvětlit (M o u r e a u x 1965) přítomností solí v mouce. O charakteru bílkovinných složek nám pravděpodobně více říká extrakt v 70 % etanolu, kde vedle složek gliadinového charakteru jsou přítomny albuminy (složky 4–6 a 14) a „bazické“ bílkoviny (složky 8–11).

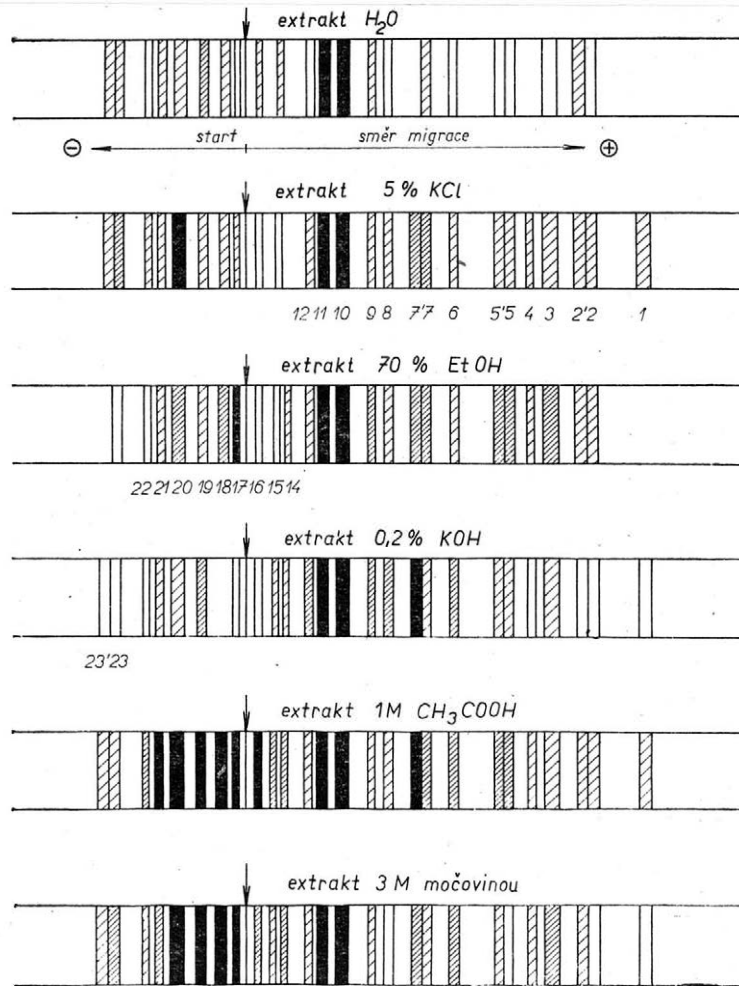
Výsledky získané v alkalických pufrech (tris-borátovém a tris-citrátovém) jsou vzájemně velmi podobné. Domníváme se, že heterogenní charakter studovaných přímých extraktů se projevuje zřetelněji v těchto alkalických pufrech než v kyselém Al-laktátovém. Bylo zjištěno, že větší koncentrace tris-borátového pufru (obr. č. 2 a 3) vedla k většímu rozdělení složek, neboť zóny 2, 7 a 23 byly identifikovány jako dvojice a označeny „číslly s čárkou“. Podle výsledků



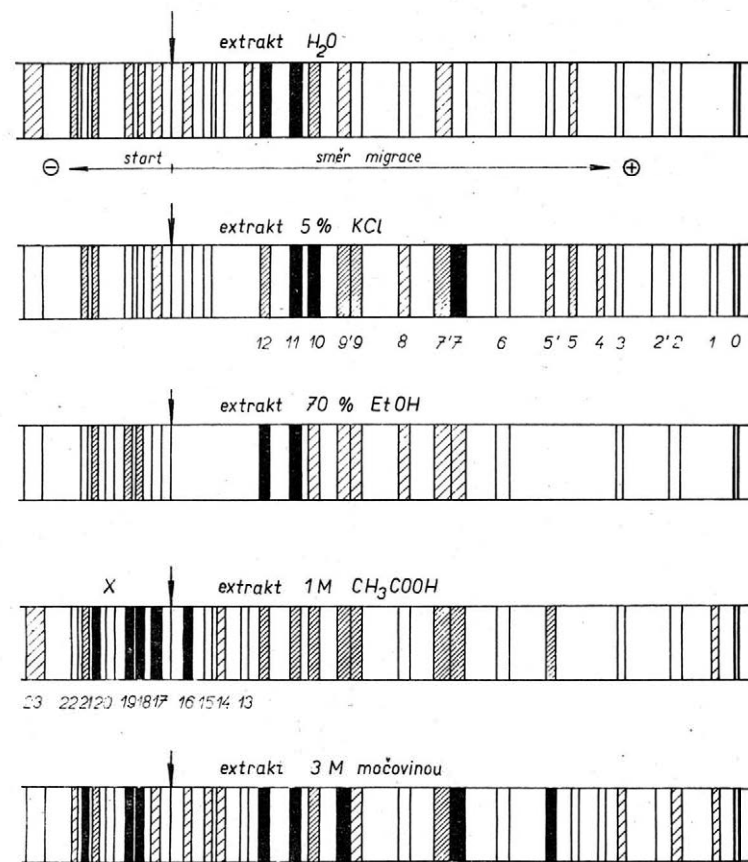
1. Zastoupení bílkovinných složek v různých extraktech na použití Al-laktátového pufru. — Proportions of protein components in different extracts, with the application of Al-lactate buffer



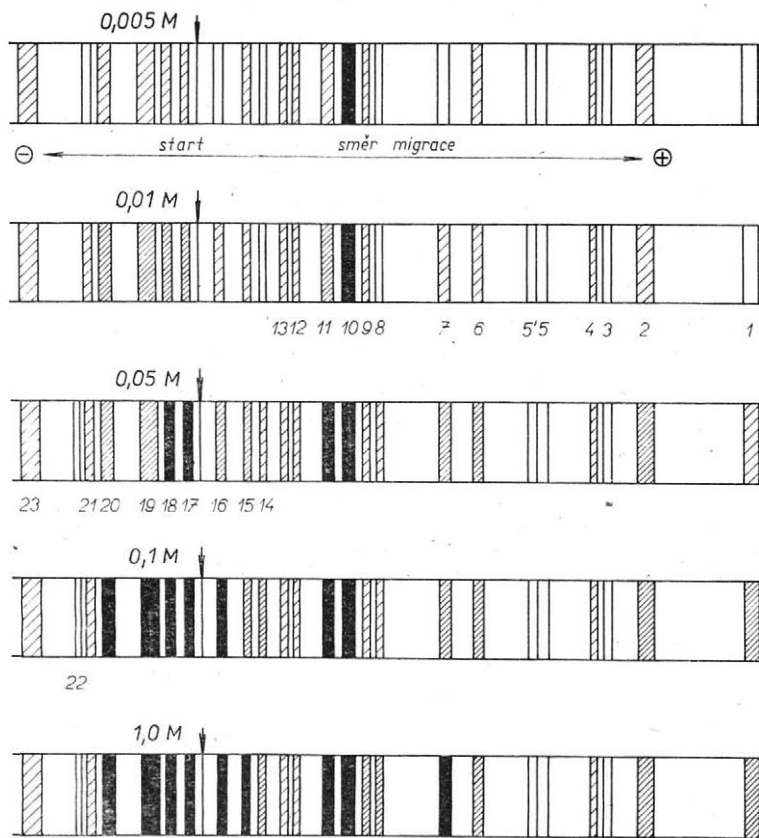
2. Zastoupení bílkovinných složek v různých extraktech za použití borátového pufru (pH 8.0-8.5). — Proportions of protein components in different extracts, with the application of borate buffer (pH 8.0-8.5)



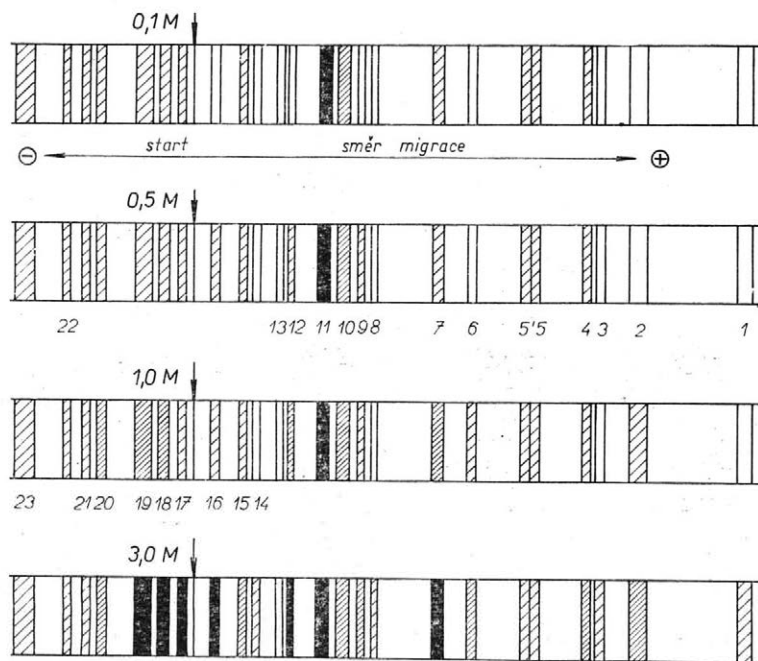
3. Zastoupení bílkovinných složek v různých extraktech za použití tris-borátového pufru (o iontové síle 0,05). — Proportions of protein components in different extracts, with the use of tris-borate buffer (ion energy being 0.05)



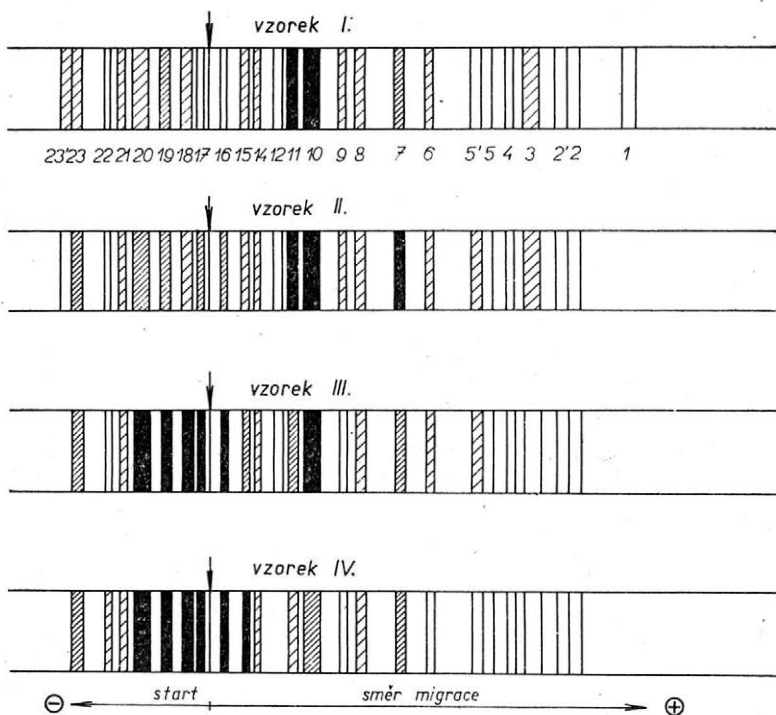
4. Zastoupení bílkovinných složek v různých extraktech za použití tris-citratového pufru. — Proportions of protein components in different extracts, with the use of tris-citrate buffer



5. Vliv různé koncentrace kyseliny octové na zastoupení bílkovinných složek. — The effect of different concentrations of acetic acid on the proportions of proteins components



6. Vliv různé koncentrace močoviny na zastoupení bílkovinných složek. — The effect of different concentrations of urea on the proportions of protein components



7. Studium vlivu násobné extrakce destilovanou vodou na zastoupení bílkovinných složek. — The study of the effect of multiple extraction with distilled water on the proportions of protein components

Wrighta a spol., (1964) by gliadinům odpovídaly nejspíše zóny označené čísla 16—22, resp. 14—22. Podle našich výsledků došlo k nejlepšímu rozdělení v tris-citrátovém pufru, kdy bylo identifikováno celkem 27 zón a ještě byla mezi složkami 19 a 20 identifikována slabá zóna, kterou jsme označili písmenem X. Číslicí 0 byla označena dvojice intenzivně zbarvených úzkých zón, nacházejících se v místě hnědého „borátového pruhu“. Mezi jednotlivými extrakty byly opět zjištěny určité rozdíly kvantitativního a kvalitativního charakteru. Zcela kompletní spektrum identifikovaných zón bylo zjištěno pouze u extraktu 3 M močovinou. Vzájemné porovnání výsledků v různých pufrech, se zřetelem na bližší charakterizaci frakcí, je doposud velmi obtížné. Určitá zjištění jsou velmi zajímavá. Tak například v prostředí Al-laktátového pufru nebyla u extraktu 0,2 % KOH identifikována složka beta-3gliadinu. V prostředí tris-borátového pufru nebyla u tohoto extraktu identifikována složka „18“.

Jak je patrné z výsledků uvedených na obr. 5 a 6, hraje koncentrace kyseliny octové i močoviny důležitou roli při extrakci pšeničných bílkovin. Zjištěné rozdíly jsou zvláště kvantitativního charakteru. Bylo zjištěno, že až do koncentrace 0,01 M kyseliny octové a 0,5 M močoviny jsou elektroforeogramy velmi podobné výsledkům zjištěným při extrakci destilovanou vodou. Teprve od těchto hodnot koncentrace dochází postupně k intenzivnější extrakci bílkovin, zvláště gliadinového charakteru. Z tohoto důvodu jsme vyhodnotili jako optimální koncentrace — 1 M kyselinu octovou a 3 M močovinu. Na základě tohoto zjištění jsme pak tyto koncentrace aplikovali při našich studiích uvedených na obr. č. 2—4.

Jak je patrné z obr. č. 7, dochází při násobné extrakci mouky destilovanou vodou postupně k intenzivnější extrakci složek označených čísly 14–22. Jelikož obdobné studie s podobnými poznatky uskutečnil Doeke (1968) v prostředí Al-laktátového pufru, zdají se nám tyto výsledky dostatečně potvrzovat názor, že tyto složky (14–22) jsou gliadinového charakteru. K vysvětlení těchto poznatků možno opět uplatnit závěry Mourauxové (1965), že anorganické a organické soli (hlavně fosforu) brání rozpouštění gliadinů. Po jejich odstranění rozpouštěním při násobných extraktech se pak již gliadiny rozpouštějí dobře v destilované vodě.

Literatura

- ALTANER Č., 1962, Elektroforéza ve škrobovém gelu. *Chemické listy* 56 : 334-354.
- ARONSSON T., GRONWALL A., 1957, Improved separation of serum proteins in paper electrophoresis. A new electrophoresis buffer. *Scand. J. clin. Lab. Invest.*, 9 : 338.
- BAUDET J., MOSSÉ J., 1962, Etude de l'extraction des protéines des graines. I. Extraction par l'eau des protéines de la farine de blé. *Ann. Physiol. vég.*, 4 : 315-331.
- BECKWITH A. C., NIELSEN H. C., WALL J. S., HUEBNER F. R., 1966, Isolation and characterization of a highmolecular-weight protein from wheat gliadin. *Cereal Chem.*, 43 : 14-28.
- BOOTH M. R., EWART J. A. D., 1970, Relationship between wheat proteins. *J. Sci. Food Agr.* 21, 4 : 187-192.
- COULSON C. B., SIM A. K., 1962, Starch-gel electrophoresis of cereal protein. *J. Sci. Food Agr.* 13 : 62-72.
- DOEKES G. J., 1968, Comparison of wheat varieties by starch-gel electrophoresis of their grain proteins. *J. Sci. Food Agric.*, 19, 3 : 169-176.
- ELTON G. A. H., EWART J. A. D., 1960, Starch-gel electrophoresis of wheat gluten. *Nature* 187 : 600-601.
- ELTON G. A. H., EWART J. A. D., 1962, Starch-gel electrophoresis of cereal proteins. *J. Sci. Food Agr.* 13 : 62-72.
- ENARI T. M., MIKOLA J., NUMMI M., 1962, Starch gel electrophoresis of basic water-soluble barley grain proteins. *Acta Chem. Scand.*, 16 : 517-518.
- EWART J. A. D., 1969, Isolation and characterization of a wheat albumin. *J. Sci. Food Agr.* 20, 12 : 730-733.
- FAURE R., MERCK-LUENGO J. G., GARCIA-OLMEDO F., 1969, Detection of flour or farine from triticum aestivum in macaroni by starch-gel electrophoresis of water-soluble proteins. *Cereal Chem.* 46, 6 : 621-625.
- FEILLET P., 1965, Contribution à l'étude des protéines de blé. Influences des facteurs génétiques, agronomiques et technologiques. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Serie A*, 14 : 1-94.
- , 1967, Les protéines solubles des céréales. *Ann. Technol. agric.*, 16, 2 : 135-182.
- GEHRKE C. W., OH Y. H., FREEARK G. W., 1964, Chemical fractionation and starch gel-urea electrophoretic characterization of albumins, globulins, gliadins, and glutelins in soft wheat. *Anal. Biochem.*, 7 : 439-460.
- GRAHAM J. S. D., 1963, Starch-gel electrophoresis of wheat flour proteins. *Austr. J. Biol. Sci.* 16 : 342-349.
- HOSNEY R. C., FINNEY K. P., SHOGREN M. D. aj., 1969, Functional breadmaking and biochemical properties of wheat flour components. II. Role of water-solubles. *Cereal Chem.*, 46, 2 : 117-125.
- HUEBNER F. R., ROTHFUS J. A., WALL J. S., 1967, Isolation and chemical comparison of different gamma - gliadins from hard red winter wheat flour. *Cereal Chem.* 44, 2 : 221-229.
- CHRISTIANSON D. D., NIELSEN A. C., KHOO U., WOLF W. J., WALL J. S., 1969, Isolation and chemical composition of protein bodies and matrix proteins in corn endosperm. *Cereal Chem.*, 46, 4 : 372-381.
- JONES R. W., GLUSKEY J. E., 1963, Preparation of Aluminum Lactate. *Cereal Chem.*, 40 : 589-591.

- JONES R. W., TAYLOR N. W., SENTI F. R., 1959, Electrophoresis and fractionation of wheat gluten. Arch. Biochem. Biophys., 84 : 363-376.
- KAMINSKI E., 1962, Study of wheat proteins soluble in water, salt solution, 70 % ethanol and dilute acetic acid by starch-gel electrophoresis. J. Sci Food Agr. 13 : 603-607.
- LANDRY J., SALLANTIN M., 1966, Électrophorèse de la zéine sur gel d'amidon. C. R. Acad. Sc. Paris, 262 : 156-159.
- LANDRY J., SALLANTIN M., BAUDET J., MOSSÉ J., 1965, VI. Extraction exhaustive et fractionnement des protéins de la farine de blé. Électrophorèse en gel d'amidon des fractions séparées. Ann. Physiol. vég., 7 : 283-293.
- LAWRENCE J. M., HERRICK A. E., GRANT D. R., 1970, Analysis of wheat flour protéins by polyacrylamide gel electrophoresis. Cereal Chem., 47 : 98-110.
- MATTERN P. J., SALEM A., VOLKMER G. H., 1968, Modification of the Maes continuous extraction process for fractionation of hard red winter wheat flour proteins. Cereal. Chem., 45, 4 : 319-328.
- MOUREAUX Th., 1965, Extraction des protéines des graines. V. — Les composés phosphorés de la farine de Blé, facteurs du fractionnement protéique au cours de l'épuisement de la farine par l'eau. Ann. Physiol. vég. 7 : 5-24.
- MOUREAUX T., SALLANTIN M., 1967, Fractionnement des albumines du grain de Mais par chromatographie sur carboxyméthylcellulose. C. R. Acad. Sci. Paris, 264 : 1619-1622.
- NIMMO C. C., O'SULLIVAN M. T., MOHAMAD M. T., PENCE J. W., 1963, Fractionation and zone electrophoresis of proteins of water — soluble materials of flour. Cereal Chem., 40 : 390-398.
- OH Y. H., GEHRKE C. W., 1965, Stepwise elution chromatographic isolation on CM — cellulose of A^S, C^S, base and A^f proteins from wheat albumine and globuline. Anal. Biochem., 10 : 409-414.
- PAULIK M. D., 1957, Starch gel electrophoresis in a discontinuous system of buffers. Nature, 180 : 1477.
- SMITHIES O., 1955, Zone electrophoresis in starch gels: group variations in the serum proteins of normal human adults. Biochem. J., 61 : 629-633.
- ŠAŠEK A., 1970, Použití mravenčanového pufru ke studiu pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostlinná výroba, 16 : 1303-1306.
- WOYCHIK J. H., BOUNDY J. A., DIMLER R. J., 1961, Starch gel electrophoresis of wheat gluten proteins with concentrated urea. Arch. Biochem. Biophys. 94 : 477-482.
- WRIGHT W. B., BROWN P. J., BELL A. W., 1964, A method of fractionation of flour proteins by means of gel filtration on Sephadex G-100. J. Sci. Fd Agric., 14 : 56-62.

Došlo dne 16. 7. 1971

ŠAŠEK A. *Studium některých vlivů na frakční složení pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1007—1017, 1972.

Metodou škrobové gelové elektroforézy byly studovány v několika pufrech (Al-laktátovém, tris-borátovém a tris-citrátovém) bílkoviny pšeničné mouky, extrahované z mouky destilovanou vodou, roztoky 5% KCl, 70% etanolu, 0,2% KOH, dále kyselinou octovou a močovinou při různých koncentracích. Byla zjištěna podstatná bílkovinná heterogenita všech extraktů, jež se vzájemně lišily v kvalitativním zastoupení zón. Ve všech pufrových systémech bylo identifikováno více než 23 zón, které byly označeny čísly podle své pohyblivosti a subjektivně polokvantitativně vyhodnoceny. Výsledky ukázaly, že aplikovaná rozpouštědla nejsou specifická pro některou základní bílkovinnou frakci a tedy jejich označení albuminy, globuliny, prolamin, gluteliny, je použitelné pouze ve smyslu historickém. Bylo zjištěno, že koncentrace kyseliny octové, resp. močoviny má podstatný vliv na extrakci pšeničných bílkovin a pro elektroforézu byly vyhodnoceny jejich koncentrace 1M, resp. 3M jako optimální. Elektroforeticky bylo dokázáno, že čtyřnásobná extrakce mouky destilovanou vodou vede k postupnému rozpouštění složek gliadinového charakteru.

metoda; škrobová gelová elektroforéza; frakce; bílkoviny; pšenice; rozpustnost; vlivy

ШАШЕК А. (Институт генетики и селекции НИИР Прага-Рузыне). Изучение некоторых влияний на фракционный состав пшеничных белков по методу крахмально-гелевого электрофореза. *Rostlinná výroba (Praha)* 18 (10): 1007-1017, 1972.

С помощью метода крахмально-гелевого электрофореза в нескольких буферах (Al-лактатном, tris-боратном и tris-цитратном) исследовали белки пшеничной муки, извлеченные из муки при помощи дистиллированной воды растворов 5 % KCl, 70 % этанола, 0,2 % КОН, уксусной кислоты и мочевины в разных концентрациях. Установлена существенная белковая гетерогенность всех экстрактов, взаимно отличающихся как по количественному, так и качественному содержанию зон. Во всех буферных системах идентифицировано более 23 зон, помеченных цифрами в зависимости от их подвижности, сделана субъективная полуквантитативная оценка. Результаты показывают, что примененные растворители не специфичны для какой-либо одной основной белковой фракции, и их обозначения как глобулины, альбумины, проламины, глутелины применимы лишь в историческом значении. Установлено, что концентрация уксусной кислоты или мочевины сильно влияет на вытяжку пшеничных белков, для электрофореза их концентрация 1М или 3М оценивается как оптимальная. Электрофоретическим путем доказано, что 4-кратная вытяжка муки при помощи дистиллированной воды приводит к постепенному растворению компонентов глиадинового характера.

метод; крахмально-гелевый электрофорез; фракция; белки; пшеница; растворимость; влияния

Adresa autora:

Ing. A. Šašek, CSc., VÚRV, Ústav genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyňe

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

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

D 58.318

Jahresbericht — Bundesanstalt für Qualitätsforschung pflanzlicher Erzeugnisse (BAQ) in Geisenheim. Geisenheim, n. vl. 1969 (1970). 35 s. obr. (Rostlinné výrobky — jakost — hodnocení — NSR — ročenky)

Krastev, S.

E 35.040

Kačestvo i rentabilnost na selskostopanskata produkcija. Sofia, Partizdat 1971. 101 s. 12 tab. (Zemědělské výrobky — jakost — ekonomické otázky — BLR — příručka)

Lockhart, J. A. R. — Wiseman, A. J. L.

E 34.908

Introduction to crop husbandry. 2. edit. Oxford, Pergamon press 1970. XV-287 s. 79 obr. 21 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — příručka)

Baeumer, K.

E 35.048

Allgemeiner Pflanzenbau. Stuttgart, E. Ulmer 1971. 264 s. 70 obr. 47 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — příručka)

D 60.420

Podstaw agrotechniki. Warszawa, PWRiL 1971. 737 s. 181 obr. 210 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — Polsko — příručka)

Eddowes, M.

D 60.388

Podstawy uprawy roślin. Warszawa, PWRiL 1972. 178 s. 29 tab. (Pěstování hospodářských rostlin — příručka)

Braune, W. — Leman, A. — Taubert, H.

D 59.585

Pflanzenanatomisches Praktikum. Zur Einführung in die Anatomie der Vegetationsorgane der höheren Pflanzen. 2. überarb. Aufl. Jena, VEB G. Fischer 1971. 331 s. 96 obr. (Anatomie rostlin — praktická cvičení — příručka)

O. ŠÍMOVÁ

ŠÍMOVÁ O. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Praha). *Amino-Acid Composition of Proteins in the Czechoslovak Varieties of Cereal Crops*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10): 1019–1039, 1972.

The amino-acid composition of the cereal varieties, selected from the collection tested in the Czechoslovak variety trials in the years 1967–1970, was examined, and the results are presented as arithmetical means for each variety and each species. A smaller set of wheat and barley varieties (from the 1967–1968 crops) was subject to mathematic and statistical analysis as to the relation between the content of amino acids and protein and as to the effect of sites and varieties on the amino-acid and N-compound yield per hectare, and (in wheat) also on the amount of amino acids per 1 gr. N. In the yield per hectare a significant effect ($P = 0.05$) of sites was observed in all components under study. It was just in one amino acid — lysine — and only in wheat that the effect of the variety was also found significant. The content of amino acids (mg.) per 1 gr. N was significantly influenced ($P = 0.05$) by the variety in three essential amino acids — lysine, arginine, threonine in wheat varieties; the effect of the site was found significant ($P = 0.05$) only in three of the ten essential and semidisp. amino acids under study, and in the sum of disp. amino acids, particularly glutamic acid.

amino acids; composition; cereals; varieties; production types; relations; mathematical analysis

Obiloviny tvoří ve světovém měřítku kvantitativně nejvýznamnější složku lidské výživy a kryjí současně 58,8 % spotřeby bílkovin. Je to podíl tak značný, že jeho náhrada jinými zdroji v dohledné budoucnosti není reálná. Biologická hodnota obilné bílkoviny je však při tom relativně nízká. Se zvýšením úrovně a tím i spotřeby rozvojových zemí poroste zákonitě důležitost obilovin a tedy i význam hodnocení odrůd též po stránce biologické hodnoty jejich bílkovinné složky. Tento očekávaný vývoj se v zahraničí projevuje již dnes v tom, že v mezinárodních pokusech je u odrůd obilovin vedle ostatních významných charakteristik uváděn vždy též obsah lysinu. Studium bílkovin z tohoto aspektu v odrůdovém zkušebnictví jakož i šlechtitelská práce v tomto směru je však otázkou dlouhodobou. Proto je třeba věnovat se jí neprodleně též u nás se vši vážností.

Je známo, že prolaminy a gluteliny, obsažené společně v endospermu, tvoří asi 80 % proteinu. Jsou mimořádně bohaté kyselinou glutamovou a prolinem a chudé esenciálními aminokyselinami (Brohult a Sandegren 1954). Woychik, Boundy a Dimler (1961) stanovili obsah aminokyselin pěti elektroforetických frakcí spojených bílkovin endospermu „glutenu“ a zjistili, že obsah kyseliny glutamové, prolinu a phenylalaninu stoupá výrazně od frakce „alfa 1“ až po frakci „omega“, zatímco obsah ostatních aminokyselin v různé míře klesá. Obsah lysinu je zřetelně vyšší ve frakci „alfa 1“, v ostatních zůstává konstantně nižší. Jones, Taylor a Senti (1959) ukázali, že složka „alfa 1“ obsahuje přes 90 % gluteninu, zatímco gliadin se skládá z ostatních

I. PŠENICE

Odrůda	Počet ana- lyz	Zahrnutá		% při 85 % suš. kg/ha mg/l gr N	N- LÁT- KY (N)	ASP	THRE	SER	GLU	PRO
		leta	stano- viště							
Mironov. Jubilej- naja 50	3	1968 1969	S, Č, V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,397 667,06 (1)	0,594 31,68 300	0,353 18,93 178	0,553 29,65 279	3,652 197,56 1840	1,273 69,18 641
Kavkaz	4	1969	S, Č, T, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,966 821,56 (1)	0,595 37,71 287	0,341 21,76 164	0,536 33,83 258	3,628 228,78 1748	1,413 89,89 682
Aurora	2	1969	S, Č	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	13,005 841,50 (1)	0,597 38,67 287	0,353 23,17 170	0,565 36,62 272	3,668 239,91 1766	1,382 89,15 664
Florian	2	1969	Č, T	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,561 674,16 (1)	0,536 31,32 291	0,315 18,39 171	0,512 29,90 278	2,782 162,12 1502	1,048 60,86 563
Bezostá	2	1968	S, V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,679 634,57 (1)	0,600 29,74 297	0,333 16,48 165	0,534 27,00 262	3,669 184,96 1803	1,562 93,56 708
H. Qua- litas	7	1967 1968 1969	S, Č, T, D, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,952 703,25 (1)	0,621 36,52 324	0,337 19,78 176	0,508 29,95 266	3,086 181,82 1611	1,181 69,54 616
Draga	8	1967 1968 1969	S, Č, T, D, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,835 650,59 (1)	0,579 31,84 306	0,325 17,87 172	0,522 28,72 275	3,256 179,18 1715	1,188 65,37 623
Mironov.	9	1967 1968 1969	S, Č, T, D, O, V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,829 675,09 (1)	0,556 31,64 294	0,321 18,28 171	0,514 29,34 272	3,243 185,46 1709	1,199 68,58 631
Poros	8	1967 1968 1969	S, Č, T, D, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,770 659,70 (1)	0,524 32,02 305	0,300 18,29 174	0,477 29,15 277	2,735 167,27 1588	1,051 64,08 611
Jubilar	8	1967 1968 1969	S, Č, T, D, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,441 681,66 (1)	0,540 32,21 295	0,304 18,14 167	0,489 29,27 268	3,127 186,70 1703	1,120 67,07 609
Zlatka	2	1967 1969	S, Č	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	13,150 650,11 (1)	0,600 30,96 269	0,341 16,76 163	0,550 27,10 263	3,574 176,38 1703	1,301 64,04 622
Dorn- burger Fakir 6290/57	3	1969	Č, T, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,266 808,22 (1)	0,566 37,30 288	0,333 21,96 170	0,538 35,42 274	3,122 205,44 1590	1,091 71,96 557
Ružyn- ská 3 Praga	2	1967 1969	S, Č	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,999 628,56 (1)	0,624 32,64 325	0,348 18,27 181	0,564 29,57 294	3,426 179,73 1785	1,263 66,21 658

pokračování

GLY	ALA	CYS	VAL	MET	ILEU	LEU	TYR	FEN	LYS	HIS	ARG
0,469 25,23 236	0,434 23,31 219	— — —	0,463 24,92 233	0,219 11,63 110	0,350 18,84 176	0,778 41,90 393	0,316 17,08 159	0,513 27,71 258	0,303 16,22 153	0,231 12,55 116	0,519 28,04 262
0,463 29,18 223	0,419 26,66 202	— — —	0,438 27,86 211	0,381 24,46 182	0,348 22,12 168	0,769 49,06 372	0,378 23,48 181	0,532 33,66 256	0,327 20,72 157	0,254 16,22 123	0,576 36,42 277
0,447 28,66 215	0,423 27,51 204	— — —	0,451 29,19 217	0,325 21,47 157	0,353 22,66 169	0,799 51,80 384	0,315 20,22 151	0,513 32,98 246	0,329 21,37 158	0,268 17,62 129	0,579 37,76 279
0,447 26,06 242	0,395 23,03 214	— — —	0,395 22,98 213	0,306 17,70 163	0,296 17,23 159	0,687 40,01 370	0,273 15,88 148	0,442 25,71 238	0,325 18,97 176	0,259 15,08 140	0,531 30,99 287
0,473 23,65 233	0,426 21,26 211	0,224 13,42 102	0,478 24,35 234	0,164 8,21 81	0,356 18,06 174	0,791 39,79 389	0,295 14,53 147	0,525 26,35 258	0,332 16,25 165	0,248 12,13 124	0,562 27,56 279
0,447 26,33 234	0,429 25,28 225	0,254 15,54 126	0,447 26,49 233	0,303 17,82 158	0,310 18,29 161	0,731 43,06 383	0,290 17,07 151	0,470 27,72 245	0,335 19,68 175	0,246 14,49 129	0,556 32,68 291
0,454 24,97 239	0,418 23,06 221	0,291 16,44 139	0,435 23,95 229	0,316 17,38 162	0,331 18,22 174	0,750 41,29 395	0,293 16,10 154	0,500 27,49 263	0,309 17,02 164	0,229 12,59 120	0,523 28,82 276
0,441 25,22 234	0,410 23,39 218	0,254 15,72 130	0,443 25,37 235	0,294 17,00 155	0,330 18,87 174	0,733 41,89 387	0,293 16,75 155	0,478 27,25 252	0,308 17,47 164	0,234 13,32 124	0,514 29,22 273
0,417 25,44 242	0,382 23,39 223	0,206 15,00 131	0,414 25,52 240	0,302 19,05 173	0,300 18,34 173	0,664 40,61 385	0,265 16,24 154	0,431 26,37 249	0,307 18,82 178	0,225 13,86 130	0,505 30,94 293
0,407 24,32 222	0,400 24,01 218	0,244 15,81 122	0,405 24,22 221	0,259 15,44 141	0,309 18,36 167	0,721 43,01 392	0,261 15,56 142	0,460 27,43 250	0,299 17,87 164	0,211 12,51 115	0,489 29,24 269
0,500 24,62 238	0,439 21,60 210	0,251 11,80 127	0,485 23,83 232	0,341 17,08 160	0,359 17,65 172	0,779 38,38 372	0,294 14,51 140	0,551 27,10 263	0,345 16,99 165	0,252 12,43 120	0,523 25,83 249
0,446 29,41 228	0,415 27,34 212	— — —	0,427 28,16 218	0,330 21,91 169	0,314 20,71 160	0,714 47,05 364	0,286 18,82 146	0,468 30,88 239	0,314 20,73 160	0,242 15,98 123	0,525 34,61 268
0,488 25,60 254	0,446 23,36 232	0,262 12,71 134	0,497 25,96 259	0,240 12,81 125	0,366 19,13 191	0,793 41,55 414	0,277 14,52 145	0,526 27,56 274	0,329 17,16 171	0,244 12,76 128	0,596 31,00 310

Odrůda	Počet ana- lyz	Zahrnutá		% při 85 % suš. kg/1 ha mg/1 gr N	N- LÁT- KY (N)	ASP	THRE	SER	GLU	PRO
		leta	stano- viště							
Zora 31/58	7	1967 1968 1969	S, Č, T, D, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,530 710,56 (1)	0,570 35,08 309	0,323 19,88 176	0,502 30,98 272	3,147 195,50 1696	1,098 69,71 594
Kaštická osinatka	8	1967 1968 1969	S, Č, T, D, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,875 672,75 (1)	0,556 31,51 292	0,324 18,33 170	0,524 29,82 275	3,288 186,60 1720	1,197 67,98 626
P-64 n. šl.	2	1967 1969	S, Č	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,185 705,54 (1)	0,571 33,14 293	0,318 18,46 163	0,528 30,73 271	3,660 213,21 1877	1,314 76,45 674
Carola	2	1967 1969	S, Č	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,533 651,54 (1)	0,561 31,65 304	0,323 18,23 175	0,505 28,49 274	3,067 172,91 1665	1,126 63,34 613
Kaštická osinatka II n. šl.	5	1967 1968 1969	S, Č, O, D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,332 709,49 (1)	0,577 33,17 292	0,343 19,75 175	0,541 31,17 275	3,566 206,41 1811	1,268 73,36 642
Oktavia	2	1967 1968	S, Č	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,775 623,43 (1)	0,619 30,06 302	0,352 17,25 173	0,553 27,02 271	3,506 170,44 1714	1,247 60,72 610
7b/56a Oska	3	1968 1969	S, Č, T	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,948 742,41 (1)	0,560 34,88 293	0,337 20,96 176	0,519 32,24 272	3,258 203,22 1703	1,202 74,75 629
Diana III	2	1969	Č, O	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,855 661,41 (1)	0,554 30,90 292	0,319 17,81 169	0,531 29,62 280	3,198 178,34 1685	1,160 64,74 612
Diana III n. šl.	2	1968 1969	S, T	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,700 753,51 (1)	0,564 36,30 302	0,306 19,72 164	0,489 31,52 261	2,824 182,64 1508	1,133 72,83 605
Pšenice		(průměr druh)		%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,935 691,70 (1)	0,575 33,36 302	0,329 19,04 172	0,521 30,18 273	3,269 189,55 1707	1,206 70,25 629

frakcí. Globuliny, albuminy a složené proteidy, tvořící zbývající část substance proteinu, jsou plnohodnotné bílkoviny s důležitými biologickými funkcemi, zastoupené převážně v zárodku a v aleuronové vrstvě (Kellner-Becker 1966). Již Hamilton, Mitchell a spol. (1951) upozornili, že zvýšení obsahu proteinu v kukuřici hnojením je spojeno s mnohem rychlejším vzrůstem obsahu zeinu než ostatních bílkovin. Mitchell (1954), nestor studia biologické hodnoty proteinů, pak ukázal na spojitost vyššího podílu zeinu se snížením biologické hodnoty bílkoviny a současně se snížením obsahu lysinu a tryptofanu celého zrna takové kukuřice.

Hepburn a Bradley (1965) na podkladě prací ukazujících na závislost některých aminokyselin na veškerém obsahu dusíku v pšenici došli k zá-

GLY	ALA	CYS	VAL	MET	ILEU	LEU	TYR	FEN	LYS	HIS	ARG
0,428 26,42 232	0,407 25,06 221	0,225 15,64 116	0,420 25,96 228	0,264 16,14 144	0,310 19,11 167	0,698 43,02 378	0,277 17,01 151	0,474 29,35 256	0,319 19,59 174	0,234 14,32 127	0,543 33,40 295
0,440 25,02 231	0,423 24,06 222	0,272 16,76 127	0,428 24,26 225	0,261 14,71 141	0,324 18,34 170	0,733 41,60 384	0,275 15,57 144	0,484 27,48 254	0,295 16,69 156	0,222 12,57 117	0,511 28,97 269
0,477 27,76 245	0,421 24,45 216	0,215 13,24 110	0,477 27,66 245	0,173 10,01 89	0,332 19,21 170	0,762 44,14 391	0,309 17,93 158	0,505 29,21 259	0,337 19,49 173	0,239 13,76 123	0,561 32,45 288
0,444 25,06 241	0,402 22,66 218	0,224 12,05 126	0,463 25,98 252	0,192 10,84 104	0,327 18,42 178	0,734 41,32 399	0,257 14,54 139	0,458 25,84 249	0,332 18,76 180	0,239 13,52 129	0,505 28,95 274
0,466 26,88 237	0,428 24,68 218	0,234 14,86 114	0,465 26,95 237	0,233 13,53 121	0,337 19,52 172	0,771 44,45 391	0,294 16,90 150	0,509 29,36 258	0,322 18,57 164	0,240 13,81 122	0,554 31,89 282
0,502 24,48 246	0,436 21,24 213	0,233 9,79 110	0,478 23,07 233	0,310 15,82 154	0,357 17,30 174	0,787 38,30 385	0,300 14,66 147	0,530 25,89 260	0,371 18,02 181	0,272 13,20 133	0,610 29,46 298
0,441 27,33 231	0,419 26,03 219	— — —	0,434 26,95 227	0,283 17,51 148	0,324 20,09 170	0,727 45,11 381	0,283 17,59 148	0,491 30,50 257	0,308 19,12 161	0,217 13,46 114	0,535 33,29 280
0,451 25,14 238	0,409 22,80 216	— — —	0,408 22,75 215	0,292 16,36 155	0,319 17,77 168	0,723 40,32 381	0,282 15,74 149	0,484 26,98 255	0,315 17,55 166	0,235 13,13 124	0,522 29,09 275
0,432 27,84 231	0,404 26,04 216	— — —	0,428 27,54 229	0,348 21,95 187	0,315 20,29 169	0,733 47,33 392	0,292 18,84 156	0,479 30,87 256	0,329 21,14 176	0,235 15,12 126	0,569 36,68 304
0,450 26,07 236	0,419 24,33 220	0,246 14,21 125	0,443 25,73 232	0,272 15,92 143	0,329 19,02 172	0,740 42,89 387	0,290 16,79 151	0,487 28,22 255	0,319 18,50 168	0,239 13,86 125	0,540 31,28 283

věru, že při vyšší hladině dusíku vykazovaly vzestup kyselina glutamová, phenylalanin a prolin. Histidin, izoleucin a tyrosin vykázaly nejmenší změny vůči hladině N a ostatní aminokyseliny vykazovaly v různé míře opačnou tendenci k obsahu celkového dusíku.

Tello, Alvarez-Tostado a Alvarado (1965) provedli klasifikaci 182 odrůd kukuřice, vybraných z 5000 souborů všech typů a hlavních pěstitelských oblastí amerického kontinentu, z hlediska jejich obsahu lysinu, obsahu proteinu, obsahu hmoty zárodku a endospermu a poměru lysinu k dusíku. Pomocí těchto ukazatelů byly odrůdy rozříděny do 6 kategorií, umožňujících klasifikovat odrůdy podle množství lysinu v endospermu. Mezi seskupením odrůd podle kvality proteinu endospermu a jejich rasovou příslušností byl sledován

II. JEČMEN

Odrůda	Počet ana- lyz	Zahrnutá		% při 85 % suš. kg/1 ha mg/1 gr N	N- LÁTKY (N)	ASP	THRE	SER	GLU	PRO
		leta	stano- viště							
Jantar	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,720 443,60 (1)	0,615 27,97 399	0,353 15,89 227	0,415 18,82 268	2,035 92,49 1307	0,889 48,47 596
Diamant	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,275 395,15 (1)	0,548 23,50 371	0,300 12,83 202	0,382 16,16 256	1,885 79,75 1267	0,873 36,57 583
Valtický	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,477 422,20 (1)	0,558 24,68 369	0,312 13,74 205	0,387 17,07 255	2,006 88,36 1322	0,967 42,57 636
Dvoran	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,019 468,98 (1)	0,597 28,47 375	0,339 16,01 212	0,414 19,58 259	2,314 109,13 1447	1,030 48,77 644
Ekonom	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,358 420,26 (1)	0,536 23,81 359	0,309 13,74 207	0,384 17,14 256	1,796 80,00 1197	0,858 38,20 572
Merkur	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,274 433,52 (1)	0,522 24,49 353	0,301 14,04 203	0,373 17,49 252	1,851 86,13 1243	0,913 42,39 615
Výnosný	2	1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,902 439,27 (1)	0,641 29,00 368	0,358 16,24 205	0,446 20,00 256	1,415 78,65 812	1,031 46,64 591
Branišo- vický C	2	1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,774 427,02 (1)	0,570 24,79 364	0,322 14,08 206	0,402 17,60 257	2,171 94,52 1389	0,948 40,94 606
Strengs Dura - -Dura	2	1967 1968	L	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	8,999 372,55 (1)	0,545 22,51 381	0,298 12,34 207	0,372 15,40 259	1,908 78,94 1329	0,865 35,81 602
Stupický šestiřadý	2	1967 1968	L	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,966 325,16 (1)	0,531 17,38 337	0,266 8,68 168	0,359 11,71 226	2,214 72,15 1382	1,053 34,26 653
729/CFU Dukát	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	8,944 429,98 (1)	0,550 26,02 387	0,297 14,02 207	0,365 17,22 254	1,902 87,84 1324	0,890 41,48 623
R-20 Denár	3	1967 1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,226 448,15 (1)	0,498 24,41 338	0,268 12,96 180	0,368 17,81 248	2,043 100,45 1388	0,881 43,18 597
K-168 Topas	2	1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,969 436,31 (1)	0,577 25,40 362	0,342 15,21 215	0,427 18,69 267	2,236 97,00 1401	1,036 44,88 649
H-220	2	1968	M, PR	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,061 431,21 (1)	0,540 22,88 335	0,305 12,93 190	0,389 16,53 242	2,237 94,75 1390	1,000 42,98 621
Ječmen		(průměr druh)		%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,618 420,13 (1)	0,560 24,49 366	0,313 13,66 204	0,392 17,10 255	2,013 88,03 1309	0,946 41,40 615

GLY	ALA	CYS	VAL	MET	ILEU	LEU	TYR	FEN	LYS	HIS	ARG
0,375 17,38 244	0,397 18,36 258	0,176 9,79 130	0,415 19,05 269	0,169 7,97 109	0,300 13,90 195	0,640 29,49 415	0,263 12,02 169	0,440 19,94 283	0,391 18,17 254	0,222 10,50 145	0,515 24,07 336
0,351 14,99 236	0,366 15,65 247	0,197 9,81 153	0,376 16,11 253	0,260 10,95 170	0,269 11,50 181	0,588 25,09 396	0,254 10,82 171	0,413 17,57 278	0,335 14,45 228	0,191 8,29 129	0,451 19,65 307
0,368 16,31 244	0,371 16,25 245	0,178 8,33 129	0,412 18,49 270	0,206 9,62 137	0,262 11,57 173	0,577 25,55 381	0,247 10,90 163	0,393 17,33 259	0,350 15,55 230	0,200 8,77 131	0,490 21,79 324
0,395 18,69 248	0,405 19,30 254	0,161 8,69 112	0,436 20,55 273	0,181 8,79 115	0,296 13,96 185	0,647 30,58 406	0,271 12,72 169	0,448 20,98 279	0,373 17,54 234	0,215 9,98 133	0,479 22,47 300
0,359 16,00 241	0,371 16,53 249	0,159 7,62 117	0,387 17,07 258	0,306 13,60 204	0,282 12,48 189	0,597 26,46 399	0,248 10,99 165	0,424 18,72 283	0,362 16,23 243	0,217 9,72 145	0,495 22,22 333
0,351 16,58 238	0,376 17,58 254	0,167 9,64 127	0,401 18,90 271	0,208 10,54 140	0,270 12,82 184	0,587 27,72 397	0,251 11,74 170	0,416 19,51 281	0,360 16,96 244	0,208 9,85 140	0,472 21,90 318
0,432 19,46 248	0,441 19,86 253	— — —	0,441 19,74 253	0,339 14,76 195	0,288 12,67 165	0,678 30,43 389	0,279 12,38 160	0,465 20,46 266	0,390 17,37 224	0,260 10,90 149	0,562 24,90 322
0,392 17,42 251	0,406 17,97 260	— — —	0,406 17,61 260	0,192 8,51 123	0,276 11,81 177	0,621 26,97 397	0,257 11,10 164	0,411 17,53 263	0,369 16,24 236	0,206 8,83 132	0,518 22,49 332
0,363 15,00 255	0,363 14,99 253	0,166 6,57 138	0,363 15,00 255	0,168 6,97 114	0,251 10,38 176	0,559 23,11 389	0,242 9,99 171	0,391 16,15 273	0,340 14,03 238	0,196 8,07 138	0,456 18,80 323
0,377 12,34 240	0,392 12,81 248	0,167 5,71 125	0,387 12,67 247	0,168 5,43 101	0,266 8,69 169	0,643 20,99 405	0,266 8,66 167	0,466 15,20 293	0,363 11,89 231	0,210 6,86 134	0,503 16,47 320
0,359 16,99 251	0,381 17,98 267	0,188 11,20 149	0,381 18,06 266	0,187 9,26 127	0,272 12,87 190	0,593 28,03 415	0,244 11,41 171	0,409 19,32 286	0,347 16,37 243	0,181 8,51 127	0,466 21,97 325
0,355 17,34 241	0,364 17,79 247	0,160 9,25 117	0,386 19,12 262	0,261 12,20 174	0,243 11,96 165	0,573 28,12 389	0,230 11,24 156	0,392 19,10 265	0,318 15,37 215	0,184 8,95 123	0,430 20,74 291
0,394 17,32 247	0,427 18,57 267	— — —	0,437 18,83 270	0,272 13,17 172	0,282 12,14 176	0,638 27,54 400	0,263 11,55 165	0,436 18,74 273	0,380 16,52 238	0,211 9,21 132	0,516 22,18 323
0,380 16,22 236	0,399 17,03 248	— — —	0,427 18,52 266	0,169 7,53 105	0,272 11,46 169	0,610 25,85 379	0,239 10,39 149	0,413 17,61 256	0,342 14,51 213	0,193 8,20 119	0,469 19,90 292
0,374 16,39 244	0,389 17,01 254	0,172 8,66 130	0,404 17,70 263	0,223 9,93 144	0,275 11,98 179	0,611 26,66 398	0,254 11,05 165	0,425 18,37 276	0,359 15,71 235	0,206 8,98 134	0,485 21,17 317

III. KUKUŘICE

Hybrid	Počet ana- lyz	Zahrnutá		% při 85% suš. kg/l ha mg/l gr N	N- LÁT- KY (N)	ASP	THRE	SER	GLU	PRO
		leta	stano- viště							
CE 250	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,798 687,78 (1)	0,611 42,89 390	0,323 22,64 206	0,452 31,70 291	1,734 121,66 1108	0,785 55,05 502
CE 270	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,745 703,45 (1)	0,619 44,67 397	0,320 23,06 205	0,459 33,15 295	1,756 126,79 1129	0,803 58,02 519
CE 350= CE 320	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,611 740,88 (1)	0,599 46,01 388	0,332 25,56 216	0,456 35,13 297	1,778 137,00 1156	0,783 60,28 509
CE 370	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,724 714,67 (1)	0,621 45,62 399	0,306 22,46 197	0,438 32,19 282	1,783 131,05 1146	0,822 60,41 529
CE 400	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,080 718,67 (1)	0,623 44,42 386	0,319 22,75 198	0,466 33,23 289	1,770 126,25 1098	0,839 59,75 520
CE IV	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,652 775,42 (1)	0,639 51,31 414	0,332 26,70 215	0,471 37,87 305	1,863 149,53 1205	0,827 66,37 535
CE V	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,056 795,94 (1)	0,636 50,28 395	0,341 26,95 212	0,476 37,63 296	1,916 151,54 1191	0,851 67,30 529
L-2874	1	1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,818 814,89 (1)	0,570 47,31 363	0,290 24,07 185	0,440 36,52 280	1,820 151,06 1158	0,830 68,89 528
To 4/64	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,303 684,31 (1)	0,574 42,33 385	0,302 22,21 203	0,438 32,23 294	1,814 133,73 1218	0,812 59,90 545
Ta 48/65	2	1968 1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,067 634,57 (1)	0,559 39,12 385	0,267 18,69 184	0,403 28,20 278	1,695 118,55 1168	0,743 52,05 513
To 46-Z	1	1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,984 661,94 (1)	0,554 36,73 347	0,267 17,70 167	0,416 27,58 260	1,633 108,27 1022	0,762 50,52 477
To 480	1	1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,744 725,93 (1)	0,649 48,35 416	0,344 25,63 221	0,462 34,42 296	1,848 137,68 1186	0,816 60,79 523
To 231/66	1	1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA GM G N	8,636 533,70 (1)	0,518 32,01 375	0,283 17,49 205	0,391 24,16 283	1,465 90,54 1061	0,713 44,06 516

GLY	ALA	CYS	VAL	MET	ILEU	LEU	TYR	FEN	LYS	HIS	ARG
0,328 22,98 210	0,666 46,68 427	0,190 13,45 113	0,363 25,49 231	0,389 27,33 244	0,269 18,87 170	1,173 82,29 749	0,343 24,04 219	0,418 29,30 267	0,249 17,45 158	0,224 15,68 143	0,398 27,91 254
0,320 23,07 205	0,653 47,18 421	0,191 13,62 115	0,375 27,03 240	0,270 19,44 171	0,285 20,52 182	1,213 87,54 778	0,344 24,86 222	0,439 31,67 282	0,250 18,02 160	0,225 16,23 145	0,394 28,44 253
0,406 30,99 262	0,778 59,57 502	0,189 13,87 117	0,357 27,48 232	0,317 24,38 206	0,273 20,89 176	1,169 89,77 757	0,327 25,12 212	0,416 32,00 270	0,258 19,79 167	0,248 19,09 161	0,421 32,36 273
0,340 25,00 219	0,655 48,14 421	0,198 14,61 128	0,364 26,75 234	0,266 19,57 171	0,276 20,29 178	1,187 87,22 763	0,330 24,26 212	0,424 31,13 272	0,266 19,55 171	0,246 18,08 158	0,424 31,14 273
0,334 23,77 207	0,711 50,70 441	0,186 13,00 115	0,358 25,59 222	0,275 19,60 171	0,265 18,91 165	1,216 86,72 754	0,329 23,41 204	0,441 31,45 274	0,265 18,88 165	0,240 17,12 149	0,407 29,00 253
0,347 27,84 225	0,699 56,10 452	0,167 13,04 104	0,397 31,91 258	0,233 18,67 151	0,283 22,72 184	1,229 98,57 794	0,342 27,40 221	0,461 37,04 299	0,268 21,51 174	0,238 19,06 154	0,397 31,83 257
0,346 27,34 215	0,690 54,60 430	0,160 12,61 100	0,431 34,07 268	0,185 14,65 115	0,291 22,99 181	1,301 102,89 809	0,341 26,94 212	0,456 36,05 283	0,255 20,19 159	0,225 17,82 140	0,396 31,30 246
0,290 24,07 185	0,660 54,78 420	— — —	0,360 29,88 229	0,180 14,94 115	0,270 22,41 172	1,230 102,09 783	0,310 25,73 197	0,420 34,86 267	0,220 18,26 140	0,220 18,26 140	0,360 29,88 229
0,321 23,64 216	0,710 52,27 477	0,172 13,38 113	0,365 26,76 246	0,274 19,90 185	0,263 19,26 177	1,216 89,57 817	0,317 23,24 213	0,429 31,44 289	0,224 16,48 151	0,195 14,27 131	0,360 26,55 242
0,302 21,10 208	0,690 48,31 476	0,164 11,82 116	0,345 24,12 238	0,233 16,32 161	0,238 16,66 164	1,141 79,97 788	0,291 20,40 201	0,398 27,90 275	0,224 15,68 154	0,199 13,95 138	0,335 23,53 232
0,307 20,35 192	0,663 43,96 415	— — —	0,297 19,69 186	0,267 17,70 167	0,208 13,79 130	1,069 70,87 669	0,346 22,94 217	0,386 25,59 242	0,218 14,45 136	0,208 13,79 130	0,366 24,27 229
0,344 25,63 221	0,728 54,24 467	— — —	0,452 33,67 290	0,256 19,07 164	0,295 21,98 189	1,268 94,47 814	0,344 25,63 221	0,462 34,42 296	0,256 19,07 164	0,236 17,58 151	0,374 27,86 240
0,313 19,34 226	0,596 36,83 431	— — —	0,371 22,93 269	0,283 17,49 205	0,244 15,08 177	1,075 66,44 778	0,254 15,70 184	0,371 22,93 269	0,225 13,91 163	0,225 13,91 163	0,342 21,14 247

pokračování

III. KUKUŘICE

Hybrid	Počet analýz	Zahrnutá		% při 85% suš. kg/1 ha mg/1 gr N	N-LÁT-KY (N)	ASP	THRE	SER	GLU	PRO
		leta	stanoviště							
Ta 624/65	1	1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,599 759,28 (1)	0,530 41,92 345	0,285 22,54 185	0,383 30,30 249	1,659 131,23 1080	0,775 61,30 505
To 275	1	1970	V	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,342 630,59 (1)	0,599 40,43 400	0,304 20,52 204	0,432 29,16 289	1,649 111,31 1103	0,795 53,66 532
Kukuřice		(průměr druh)		%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,663 715,84 (1)	0,609 45,11 393	0,314 23,29 203	0,448 33,20 290	1,773 131,53 1147	0,814 60,37 527

vzájemný vztah a mohl být proveden výběr nejslibnějších odrůd jako výchozí šlechtitelský materiál.

Ve snaze shromáždit základní poznatky o obsahu aminokyselin odrůd hlavních obilovin pěstovaných v našich podmínkách provádíme v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském od roku 1967 analýzy obsahu aminokyselin odrůd pšenice, ječmene, ovsa, žita, hybridů kukuřice a *Triticale* v rámci našich státních odrůdových zkoušek. Tato práce jednak podává přehled výsledků tohoto našeho zkoušení, jednak má snahu zhodnotit v mezích možnosti některé tendence a vztahy, které se v souboru zkoušeného materiálu projeví.

MATERIÁL

Soubor 39 vybraných odrůd pšenic, hodnocených z jednoho až devíti opakováních pokusů státních odrůdových zkoušek ze zkušeben Sedlec, Ostroh, Čáslav, Domaníněk, Trutnov, popřípadě Vrakůna, tedy z různých půdně klimatických podmínek, anebo z více sklizní, jak vyplývá z tabulkových souhrnů analytických výsledků, kde jsou však uvedeny pouze průměry analýz minimálně dvou různých vzorků.

Soubor 16 odrůd ječmene ze sklizňových let 1967 a 1968 ze zkušebny Pohronský Ruskov, popřípadě Měšice a Libějovice.

Soubor 21 hybridů kukuřice ze sklizně r. 1968 a 1970 ze zkušebny Vrakůna.

Soubor 19 odrůd ovsa ze sklizně 1967 a 1970 ze zkušebny Domaníněk.

Dále 4 odrůdy žita a *Triticale* 64 ozimé a *Triticale* jarní ze sklizně 1970 ze zkušebny Domaníněk. Tyto hodnoty jsou v tabulkách uvedeny, neboť jde o údaje získané v jednom roce na stejné lokalitě, tedy navzájem porovnatelné.

METODA

Vzorky byly po rozebrání (na propad sítem s kruhovými otvory o průměru 1 mm) a homogenizaci podrobeny kyselé hydrolyze kyselinou solnou 6 N koncentrace pod zpětným vzdušným chladičem na olejové lázni vyhřívané konstantně na 125 °C po dobu 10 hodin od dosažení uvedené teploty. K hydrolyze bylo navažováno 5 gr vzorku (cca 500–650 mg proteinu) do objemu 230 ml 6N kys. solné. Vzorek byl předem zvlhčen ethanolem. 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 (Moore a sp. 1958). V této koncentraci byl podroben hydrolyzátní analýze. Souběžně s hydrolyzou bylo prováděno stanovení sušiny podle ČSN 467007 (Výživná hodnota krmiv). Stanovení

GLY	ALA	CYS	VAL	MET	ILEU	LEU	TYR	FEN	LYS	HIS	ARG
0,324 25,63 211	0,667 52,76 435	— — —	0,373 29,50 243	0,245 19,38 160	0,255 20,17 166	1,129 89,30 735	0,294 23,26 192	0,412 32,59 268	0,216 17,09 141	0,216 17,09 141	0,363 28,71 236
0,304 20,52 204	0,657 44,35 440	— — —	0,363 24,50 243	0,196 13,23 131	0,245 16,54 164	1,148 77,49 768	0,314 21,20 210	0,412 27,81 276	0,236 15,93 158	0,226 15,26 151	0,363 24,50 243
0,335 24,81 217	0,696 51,57 450	0,177 13,23 113	0,373 27,66 241	0,249 18,28 161	0,271 20,10 175	1,198 88,73 775	0,329 24,38 213	0,430 31,88 278	0,249 18,44 161	0,230 17,00 149	0,390 28,93 252

dusíku bylo provedeno Kjeldahlovou metodou (ČSN 467007) dvojmo vždy z 5 ml nefeděného hydrolyzátu vzorku. Analýzy byly prováděny metodou sloupcové ionexové chromatografie podle Moora, Spackmanna a Steina (1953) na automatickém analyzátoru aminokyselin československé výroby typu Hd 1200 E (ZSNP Žiar nad Hronom). Všechny hydrolyzáty vzorků byly analyzovány nejméně ve dvojnásobném opakování s analýzou standardu směsi aminokyselin pro každou dvojici. Standard aminokyselin byl použit od firmy Calbiochem, Los Angeles, California. Uváděné nálezy metioninu jsou v prvotních individuálních analýzách poněkud variabilnější, neboť jde o zjištění po kyselé hydrolýze. Stanovení cystinu bylo z technických důvodů provedeno jen u malé části případů a oxidace byla prováděna „za tepla“ 15 min. při 50 °C směsí 85 % kysel. mravenčí a 30 % peroxidu vodíku v poměru 9 : 1 (podle Egguma nebo dr. Volkerové). Výsledky jsou uvedeny v tabulkách I–V, přičemž všechny analytické údaje jsou vyjádřeny v procentickém obsahu ve vzorku při 85 % sušině, dále v přepočtu na hektarový výnos v kg jednotlivých aminokyselin při 85 % sušině a konečně v mg aminokyselin připadajících na 1 gram dusíku v souladu s návrhem FAO (1963). Obsah dusíku i N-látek se vztahuje k hydrolyzátu, přičemž obsah N-látek původních vzorků je v průměru u ječmene asi o 0,9 %, u ovsa asi o 1 % vyšší a u ostatních se původní hodnoty liší jen v mezích analytických chyb. Pro velkou obsáhlost analýz byly pro každou odrůdu stanoveny aritmetické průměry analýz všech hodnocených pokusů, přičemž je uveden počet opakování, zahrnutý v průměru, a informativně letopočty zastoupených let sklizně a zastoupená místa pěstování, označená místopisnými iniciálami odrůdových zkušeben. Průměry obsahů aminokyselin jsou uvedeny též souborně pro každý druh obiloviny. Eventuálním zájemcům je celý soubor základních údajů k dispozici v dokumentačním středisku ÚKZÚZ nebo přímo u autorky.

VÝSLEDKY

Již v prvních dvou letech zkoušek (analýz) odrůd pšenice a ječmene (sklizeň 1967 a 1968) bylo zjevné, že obsah N-látek a ve větší či menší míře i jednotlivých aminokyselin ve zkoušených odrůdách je silně ovlivněn stanovištěm i rokem pěstování. Naproti tomu některé význačné esenciální aminokyseliny se rovnoměrně s obsahem N-látek nemění. Tabulka VI ukazuje obsah N-látek v hydrolyzátu, sumu 16 stanovených aminokyselin a zvlášť lysinu a threoninu v průměrech všech analyzovaných odrůd pšenice a ječmene ze sklizně 1967 a 1968 a v roce 1968 ze sledovaných stanovišť. Tytéž údaje jsou uvedeny ještě zvlášť pro soubor 8 odrůd pšenice a 12 odrůd ječmene, zastoupených v dalším matematickém rozboru. Z tabulky je patrná větší koncentrace amino-

IV. OVES

Odrůda	Počet ana- lyz	Zahrnutá		% při 85% suš. kg/1 ha mg/1 gr N	N- LÁTKY (N)	ASP	THRE	SER	GLU	PRO
		leta	stano- viště							
Flä- nings-	2	1967 1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,666 494,44 (1)	0,814 37,74 477	0,356 16,49 209	0,510 23,66 299	2,083 96,66 1217	0,552 25,56 324
Figer	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,448 563,24 (1)	0,837 41,18 457	0,376 18,50 205	0,546 26,86 298	2,041 100,42 1114	0,593 29,18 324
Astor	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,423 525,32 (1)	0,816 41,13 489	0,356 17,94 214	0,525 26,46 315	2,043 102,97 1225	0,562 28,32 337
Arnold	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,899 659,14 (1)	1,121 57,28 543	0,471 24,07 228	0,707 36,13 342	3,043 155,50 1475	0,744 38,02 361
Rigal	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,434 520,66 (1)	0,798 39,82 478	0,375 18,71 225	0,563 28,09 337	2,177 108,63 1304	0,582 29,04 348
Delphin	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	13,548 707,21 (1)	1,023 53,40 472	0,436 22,76 201	0,634 33,09 293	2,282 119,12 1053	0,672 35,08 310
Permit	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,822 582,82 (1)	0,931 45,90 492	0,310 15,28 164	0,498 24,55 264	2,144 105,70 1134	0,574 28,30 303
Gratus	2	1967 1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,221 483,38 (1)	0,755 35,74 460	0,324 15,33 197	0,474 22,44 288	1,819 86,24 1107	0,516 24,50 313
HAG	2	1967 1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,214 497,17 (1)	0,797 38,77 487	0,336 16,33 205	0,499 24,27 305	1,920 93,45 1177	0,564 27,46 345
Český žlutý	2	1967 1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,890 488,61 (1)	0,668 32,95 421	0,299 14,76 189	0,444 21,90 280	1,826 90,11 1150	0,588 29,12 375
Diamant	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	9,897 497,82 (1)	0,745 37,47 470	0,326 16,40 206	0,466 23,44 294	1,881 94,61 1188	0,493 24,80 312
Diadém	9	1967 1969 1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,495 567,50 (1)	0,789 42,61 468	0,316 17,11 188	0,487 26,32 289	2,139 115,24 1265	0,572 30,97 344
224/60	2	1969 1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	13,901 509,97 (1)	1,033 37,83 464	0,452 16,58 203	0,695 25,41 313	2,893 105,57 1303	0,733 26,96 330
Oves		(průměr druh)		%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	10,855 525,76 (1)	0,821 39,74 471	0,347 16,78 200	0,516 24,97 296	2,131 102,96 1222	0,589 28,47 340

GLY	ALA	CYS	VAL	MET	ILEU	LEU	TYR	FEN	LYS	HIS	ARG
0,543 25,19 318	0,510 23,67 298	0,260 11,65 164	0,468 21,69 274	0,234 10,88 136	0,318 14,73 187	0,739 34,23 434	0,281 13,02 165	0,463 21,45 272	0,435 20,12 256	0,234 10,76 139	0,674 31,20 395
0,536 26,37 293	0,527 25,93 288	— — —	0,489 24,06 267	0,282 13,87 154	0,339 16,68 185	0,771 37,93 421	0,301 14,81 164	0,489 24,06 267	0,442 21,75 241	0,235 11,56 128	0,687 33,80 375
0,525 26,46 315	0,506 25,50 304	— — —	0,431 21,72 259	0,234 11,79 141	0,319 16,08 191	0,722 36,39 433	0,262 13,20 157	0,441 22,23 264	0,422 21,27 253	0,225 11,34 135	0,641 32,76 388
0,707 36,13 342	0,678 34,65 329	— — —	0,660 33,73 320	0,339 17,32 164	0,396 20,24 192	0,999 51,05 484	0,367 18,75 178	0,603 30,81 292	0,471 24,07 228	0,236 12,06 114	0,744 38,02 361
0,535 26,70 320	0,516 25,75 309	— — —	0,516 25,75 309	0,394 19,66 236	0,319 15,92 191	0,779 38,87 467	0,300 14,97 180	0,488 24,35 292	0,450 22,46 270	0,235 11,73 141	0,713 35,58 427
0,596 31,11 275	0,606 31,63 280	— — —	0,596 31,11 275	0,464 24,22 214	0,417 21,77 192	0,937 48,91 432	0,379 19,78 175	0,606 31,63 280	0,530 27,67 245	0,275 14,36 127	0,843 44,00 389
0,545 26,87 288	0,527 25,98 278	— — —	0,508 25,04 268	0,433 21,35 229	0,339 16,71 179	0,790 38,95 418	0,301 14,84 159	0,470 23,17 249	0,433 21,35 229	0,150 7,40 80	0,856 42,20 452
0,483 22,87 295	0,464 21,95 284	0,232 10,44 156	0,446 21,10 272	0,192 9,10 118	0,305 14,42 186	0,675 31,99 411	0,268 12,70 162	0,427 20,27 259	0,385 18,22 234	0,207 9,77 126	0,591 28,05 359
0,508 24,74 312	0,494 24,06 304	0,269 13,18 178	0,433 21,10 267	0,243 11,79 147	0,312 15,19 192	0,718 34,93 440	0,303 14,76 187	0,461 22,44 283	0,424 20,65 261	0,205 9,99 126	0,602 29,28 368
0,439 21,66 277	0,416 20,54 263	0,251 12,63 168	0,397 19,61 251	0,239 11,72 148	0,266 13,15 168	0,621 30,66 392	0,234 11,54 148	0,388 19,14 245	0,364 17,98 230	0,177 8,75 112	0,649 31,99 407
0,484 24,35 306	0,475 23,89 300	— — —	0,438 22,03 276	0,261 13,13 165	0,298 14,99 188	0,708 35,61 447	0,261 13,13 165	0,438 22,03 276	0,400 20,12 253	0,223 11,22 141	0,605 30,43 382
0,492 26,59 293	0,477 25,78 284	0,242 12,85 170	0,455 24,61 271	0,248 13,32 147	0,309 16,76 184	0,720 38,94 429	0,273 14,79 163	0,475 25,68 283	0,410 22,21 244	0,210 11,42 125	0,651 35,20 388
0,662 24,21 298	0,619 22,67 278	— — —	0,609 22,35 274	0,300 11,14 135	0,414 15,23 186	0,961 35,23 433	0,428 15,71 193	0,647 23,78 291	0,538 19,71 242	0,295 10,84 133	0,890 32,61 400
0,521 25,21 300	0,502 24,33 289	0,270 12,07 169	0,476 23,01 274	0,266 12,96 152	0,325 15,75 187	0,763 36,92 440	0,292 14,10 167	0,482 23,35 278	0,429 20,77 248	0,219 10,61 127	0,682 32,92 392

V. ŽITO A TRITICALE

Odrůda	Počet analýz	Zahrnutá		% při 85% suš. kg/1 ha mg/1 gr N	N-LÁTKY (N)	ASP	THRE	SER	GLU	PRO
		leta	stano- viště							
Charkovská 60	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,380 465,49 (1)	0,966 36,32 488	0,483 18,16 244	0,657 24,70 332	3,006 113,03 1517	1,227 46,14 620
Danae	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,952 411,15 (1)	0,806 27,73 422	0,365 12,56 191	0,499 17,17 261	2,842 97,76 1486	1,037 35,67 542
Petkuser K-Kust- ro	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,878 403,85 (1)	0,664 22,58 349	0,342 11,63 180	0,443 15,06 233	3,098 105,33 1630	1,137 38,66 598
České	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	11,955 395,71 (1)	0,664 21,98 347	0,398 13,17 208	0,552 18,27 288	2,514 83,21 1314	1,083 35,85 566
Žito		(průměr druh)		%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	12,041 419,05 (1)	0,775 27,15 402	0,397 13,88 206	0,538 18,80 279	2,865 99,83 1487	1,121 39,08 582
Triticale 64 oz.	1	1970	D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	15,915 595,22 (1)	0,747 27,94 293	0,432 16,16 170	0,678 25,36 266	5,138 192,16 2018	1,650 61,71 648
Triticale jarní	2	1969 1970	Č, D	%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	14,385 507,66 (1)	0,712 25,14 309	0,387 13,67 168	0,612 21,59 265	3,845 135,78 1664	1,389 49,08 599
Triticale		(průměr druh)		%PŘI 85% SUŠ KG-HA MG G N	14,895 536,85 (1)	0,724 26,07 303	0,402 14,50 168	0,634 22,85 265	4,276 154,57 1782	1,476 53,29 615

kyseliny lysinu, u pšeníc i threoninu, v souborech vzorků s nižším obsahem dusíku.

Analýzou rozptylu průměrů u odrůd v rámci všech stanovišť a rozptylu u odrůd na jednom stanovišti při jednoduchém třídění se pomocí F testu ukázalo, že výnos aminokyselin a N-látek jak u pšeníc, tak u ječmenů ovlivňují významně lokality, přičemž se tento vliv uplatňuje významně i v procentickém obsahu těchto složek v zrna.

Závislost hladiny N-látek na proměnné výši složek — deseti esenciálních aminokyselin a sumy postradatelných aminokyselin (v kg těchto živin poskytnutých z hektaru) byla hodnocena mnohonásobnou lineární regresní analýzou v celém souboru vzorků zastoupených odrůd, lokalit a let sklizně 1967 a 1968 u pšeníc i u ječmenů (koeficient mnohonásobné korelace u souboru pšeníc 0,935, u souboru ječmenů 0,943). V souladu se zahraničními údaji (Hepburn a sp. 1965) byla zjištěna významně kladná závislost mezi výší hladiny N-látek a sumou postradatelných aminokyselin (zahrnující jmenovitě kyselinu glutamovou a prolin) u pšeníc (regresní koeficient 0,828 [0,1976*]) i u ječmenů (regresní

*) číslo v závorce za regresním koeficientem značí příslušnou směrodatnou odchylku

GLY	ALA	CYS	VAL	MET	ILEU	LEU	TYR	FEN	LYS	HIS	ARG
0,445 16,73 224	0,425 15,98 215	— — —	0,406 15,27 205	0,290 10,90 146	0,290 10,90 146	0,657 24,70 332	0,290 10,90 146	0,570 21,43 288	0,512 19,25 259	0,319 11,99 161	0,667 25,08 337
0,470 16,17 246	0,470 16,17 246	— — —	0,490 16,86 256	0,403 13,86 211	0,336 11,56 176	0,682 23,46 356	0,230 7,91 120	0,499 17,17 261	0,384 13,21 201	0,230 7,91 120	0,576 19,81 301
0,443 15,06 233	0,453 15,40 238	— — —	0,473 16,08 249	0,161 5,47 85	0,332 11,29 175	0,704 23,94 370	0,231 7,85 122	0,493 16,76 259	0,382 12,99 201	0,191 6,49 101	0,523 17,78 275
0,470 15,56 246	0,460 15,23 240	— — —	0,470 15,56 246	0,480 15,89 251	0,337 11,15 176	0,705 23,34 369	0,255 8,44 134	0,521 17,25 272	0,419 13,87 219	0,235 7,78 123	0,531 17,58 278
0,457 15,88 237	0,452 15,70 235	— — —	0,460 15,94 239	0,334 11,53 173	0,324 11,23 168	0,687 23,86 357	0,252 8,78 131	0,521 18,15 270	0,424 14,83 220	0,244 8,54 126	0,574 20,06 298
0,580 21,69 228	0,521 19,49 204	— — —	0,570 21,32 224	0,255 9,54 100	0,432 16,16 170	0,943 35,27 370	0,344 12,87 135	0,688 25,73 270	0,442 16,53 174	0,324 12,12 127	0,678 25,36 266
0,522 18,41 226	0,507 17,89 221	— — —	0,507 17,89 221	0,460 16,21 202	0,369 13,00 160	0,846 29,85 367	0,301 10,63 130	0,593 20,92 258	0,421 14,84 183	0,282 9,95 123	0,665 23,45 289
0,541 19,50 227	0,512 18,42 215	— — —	0,528 19,03 222	0,392 13,99 168	0,390 14,05 163	0,878 31,65 368	0,315 11,38 132	0,624 22,52 262	0,428 15,40 180	0,296 10,67 124	0,669 24,08 281

I.—V. Průměrný obsah a výnos aminokyselin u různých odrůd pšenice, ječmene, kukuřice, ovsa, žita a *Triticale*. 1. pšenice, 2. ječmen, 3. kukuřice, 4. oves, 5. žito a *Triticale*. Vysvětlivky: S — Sedlec p. Líbeznice, Č — Čáslav, L — Libějovice u Vodňan, M — Měšice u Tábora, T — Trutnov, D — Domaníněk okr. Žďár n./S., O — Uherský Ostroh, PR — Pohronský Ruskov okr. Levice, V — Vrakuňa okr. Bratislava venkov. — Average content and yield of amino acids in different varieties — 1. wheat, 2. barley, 3. maize, 4. oat, 5. rye and *Triticale*

koeficient 1,379 [0,463*]). U jednotlivých esenciálních aminokyselin se v některých případech jeví závislost souhlasná, v jiných naopak nesouhlasná. V důsledku rozptylu nedosahuje však většina jejich regresních koeficientů významnosti při $P = 0,05$. U ječmenů se na růstu hodnoty N-látek podílely velmi málo valin, metionin, leucin, histidin a arginin (ať při vztahu souhlasném, nebo nesouhlasném). Větší souhlasný efekt vykázal phenylalanin, výraznější záporný vztah threonin, izoleucin a tyrosin. Významnou (při $P = 0,05$) se však jevila jen negativní korelace N-látek vzhledem k threoninu (regresní koeficient — 7,697 [3,505*]). Hodnocení vztahu lysinu nevyznělo jednoznačně. U pšenice vykázal větší pozitivní vztah phenylalanin, výraznější záporný vliv lysin, izoleucin a ty-

VI. Průměry obsahů N-látek, lysinu, threoninu a sumy 16 aminokyselin pšenice a ječmenů podle stanovišť (výrobních typů) a let sklizně (1967—1968). — The average contents of N-compounds, lysine, threonine and the sum of 16 amino acids in wheat and barley varieties in different sites (production types) and years of harvesting (1967—1968)

Rok sklizně	Stanoviště	N-lát- ky v hyd- rol. %	Σ 16 AK %	LYS %	THRE %	LYS mg/lgN	THRE mg/lgN	Počet ana- lýz
Pšenice								
1967	Sedlec a)	12,331	11,694	0,336	0,341	170,3	172,8	8
1967	Sedlec b)	13,165	12,241	0,366	0,364	173,7	172,8	24
1968	Sedlec a)	11,671	10,075	0,310	0,315	166,0	168,7	8
1968	Sedlec b)	12,605	10,949	0,330	0,350	163,6	173,5	15
1968	Ostroh a)	15,096	13,001	0,394	0,406	163,0	168,0	8
1968	Domaníněk a)	10,271	8,785	0,304	0,303	185,1	184,3	8
1968	Trutnov b)	10,328	8,718	0,288	0,289	174,5	174,7	5
Ječmen								
1967	Pohr. Ruskov b)	8,898	7,739	0,356	0,286	249,7	200,8	10*
1968	Pohr. Ruskov a)	11,021	9,557	0,407	0,369	230,8	209,3	12
1968	Pohr. Ruskov b)	10,847	9,434	0,402	0,361	231,6	207,9	15
1968	Měšice a)	10,583	8,954	0,384	0,344	226,7	202,9	12

% údaje se rozumí v znu při 85% sušiny

a) průměry se vztahují k vybranému souboru odrůd zastoupených v dalším matematickém rozboru

b) průměry se vztahují k celému analyzovanému souboru odrůd

* zahrnuty 2 odrůdy z Libějovic

rosin, ostatní esenciální aminokyseliny působily na změnu N-látek jen málo ať kladně, nebo záporně. Vztah phenylalaninu, tyrosinu, izoleucinu a při testování menších skupin složek též lysinu byl shledán významným (regresní koeficienty: Phe 9,084 (3,028*); Tyr — 7,306 (2,684*); Ileu — 14,769 (3,182*); v případě lysinu — 12,063 (2,912*) při koeficientu mnohonásobné korelace 0,886).

Podíl vlivu odrůd na výnos jednotlivých aminokyselin i N-látek byl zjišťován analýzou variance při dvojném třídění, kde za kritéria třídění byly použity odrůdy a stanoviště. U ječmenů analýza zahrnovala 12 odrůd z Pohronského Ruskova a Měšic ze sklizně 1968 ('Jantar', '729/CFU', 'Diamant', 'R-20', 'Valtický', 'Dvoran', 'Ekonom', 'Merkur', 'H-220', 'K-168', 'Branišovický C', 'Výnosný') a 8 odrůd z téhož souboru z Pohronského Ruskova ze sklizně 1967. U pšenice zahrnovala 8 odrůd z pokusných lokalit Sedlec, Ostroh, Domaníněk ze sklizně 1968 ('Kaštická osinatka', 'Draga', 'Mironovská', 'Poros', 'Jubilar', 'H. Qualitas', 'Zora', 'Kaštická osinatka II') a Sedlec ze sklizně 1967. U souboru 12 odrůd ječmene nebyl s pravděpodobností $P = 0,05$ prokázán vliv odrůdy na průměr

VII. Analýza variance průměrů výnosů aminokyselin a N-látek (v kg na ha) podle stanovišť v analyzovaném souboru pšenice a ječmenů. — Variance analysis of average yields of amino-acids and N-substances (in kg per ha) according to sites in the analysed group of wheats and barleys

Složka	Průměr výnosů v kg/ha na stanovišti						F statist.	F _{0,05} (4,36)
	1	2	3	4	5	celkový		
Pšenice								
Thre	23,44	20,38	15,08	15,26	17,31	19,47	19,70	2,642
Val	28,88	32,62	29,78	24,27	20,49	25,48	11,02	
Met	19,75	19,83	11,73	8,73	16,50	16,46	4,05	
Ileu	18,32	23,19	22,41	16,09	15,97	18,49	9,95	
Leu	46,42	51,05	31,76	32,34	35,88	42,55	22,56	
Tyr	17,34	22,20	21,26	16,04	13,09	16,89	17,49	
Phe	33,91	31,06	19,69	20,85	24,18	27,88	35,78	
Lys	19,15	23,18	20,96	18,34	15,67	18,73	11,53	
His	17,03	15,30	9,67	10,40	11,47	13,90	17,28	
Arg	31,92	40,14	39,44	30,74	26,13	32,04	15,54	
Σ postradatel. AK	453,40	399,50	261,60	277,50	315,70	368,40	30,75	
N-látky	842,30	758,10	509,70	519,80	582,80	695,40	31,47	
1 — Sedlec, 2 — Ostroh, 3 — Domanínek, 4 — Vrakůň, 5 — Trutnov								
Složka	Průměr výnosů v kg/ha na stanovišti					F statist.	F _{0,05} (2,26)	
	1	2	3	celkový				
Ječmen								
Thre	10,23	18,01	11,97	13,57	92,99	3,369		
Val	12,76	22,53	22,15	17,32	51,91			
Met	7,20	15,41	8,13	10,66	19,08			
Ileu	8,90	15,42	14,20	11,54	57,66			
Leu	19,65	34,17	25,03	26,03	209,24			
Tyr	8,13	13,99	13,54	10,77	73,45			
Phe	14,03	23,65	17,81	18,27	189,51			
Lys	11,40	20,46	19,04	15,19	60,55			
His	6,70	11,72	8,04	8,87	79,45			
Arg	15,47	27,21	25,41	20,39	54,72			
Σ postradatel. AK	152,96	266,67	198,67	203,17	116,81			
N-látky	307,52	554,24	405,69	416,38	248,81			

1 — Pohronský Ruskov, 2 — Měšice, 3 — Libějovice

VIII. Míra stanovištních a odrůdových vlivů na a) výnos kg/ha, b) obsah mg/1gr N, sledovaných aminokyselin a N-látek u souboru 8 odrůd pšenice ze sklizně 1968 a 1967. — The degree of site and variety effects on a) yield — kg. per hectare, b) content mg per 1 gr. N of the amino acids and N-compounds under study in the set of 8 wheat varieties harvested in 1968 and 1967

Složka	Stanoviště		Odrůdy	Stanoviště		Odrůdy
	vliv krit. h. F 3,44	přínos ^{*)} S O D	vliv krit. h. F 2,46	vliv krit. h. F 3,44	přínos ^{*)} S O D	vliv krit. h. F 2,46
	(ve výnosu kg složky/1 ha)			(v obsahu mg složky/1 grN)		
Threonin	významný 28,93	+ + -	nevýznamný	významný 11,05	- - +	nevýznamný (jen 1968 významný 3,91) ⁺⁺⁾
Valin	významný 17,39	+ + -	nevýznamný	nevýznamný	+ - -	nevýznamný
Metionin	významný 4,07	+ + -	nevýznamný	nevýznamný	- + -	nevýznamný
Izoleucin	významný 17,57	+ + -	nevýznamný	nevýznamný	+ + -	nevýznamný
Leucin	významný 29,83	+ + -	nevýznamný	nevýznamný	+ - +	nevýznamný
Tyrosin	významný 24,98	+ + -	nevýznamný	nevýznamný	+ + -	nevýznamný
Phenylal.	významný 49,72	+ + -	nevýznamný	významný 8,99	+ + -	nevýznamný
Lysin	významný 33,36	+ + -	významný 3,74	významný 9,17	- - +	významný 4,27
Histidin	významný 23,19	+ + -	nevýznamný	nevýznamný	- + -	nevýznamný
Arginin	významný 34,60	+ + -	nevýznamný	nevýznamný	- - +	významný 2,87
Kys. glut.				významný 7,60	+ - -	nevýznamný
Σ postradatelných AK	významný 47,77	+ + -	nevýznamný	významný 4,85	+ - -	nevýznamný
N-látky	významný 69,99	+ + -	nevýznamný	-		-

^{*)} Přínos efektu: + pozitivní, - negativní

S .. Sedlec (výr. typ obilnářský),

O .. Ostroh (výr. typ řepařský),

D .. Domanínec (výr. typ bramborářský)

⁺⁺⁾ krit. h. F pro soubor jen ze sklizně 1968 = 2,77

výnosu v kg na 1 ha žádné z deseti sledovaných esenciálních aminokyselin ani sumy postradatelných AK a N-látek, naproti tomu byl u všech těchto složek shledán významný vliv lokality. Jelikož se ukázalo, že zkoušený sortiment odrůd ječmene v těchto dvou letech byl v obsazích jednotlivých aminokyselin mnohem vyrovnanější a jednotnější než pšenice, takže odrůdové rozdíly se nemohly tak projevit, byla matematická analýza ječmenů omezena. U souboru osmi odrůd pšenice byl s pravděpodobností $P = 0,05$ prokázán vliv odrůdy na průměr výnosu lysinu v kg na 1 ha. U ostatních devíti esenc. aminokyselin, sumy postradatelných AK a N-látek nebyly významné rozdíly mezi odrůdami. Lokality významně působily na všechny sledované složky i v tomto souboru. Pokud jde

o vliv odrůdy na výnos lysinu, lze jej za těchto okolností považovat za mimořádně důležitý. Nejvyšší efekt byl sledován v sestupném pořadí u odrůd pšenice 'Zora', 'H. Qualitas' a 'Poros'. Při hodnocení v ukazateli mg obsahu aminokyselin na 1 gr dusíku u pšenice se však podíl vlivu stanovišť silně omezil (již jen na tři z deseti sledovaných esenciálních a poloesenc. aminokyselin, posuzováno na hladině významnosti $P = 0,05$, zatímco vliv odrůdy se statisticky významně projevil u 2, respektive 3 esenc. aminokyselin). Vedle lysinu též u argininu; při eliminaci analytických výsledků ze sklizně 1967, kde je zastoupena pouze zkušebna Sedlec, se jeví efekt odrůdy v tomto ukazateli významným též u threoninu (F statist: F krit = $3,91 : 2,77$). U všech odrůdou významně ovlivněných esenciálních aminokyselin participují pozitivním efektem ze sledovaného souboru výhradně odrůdy 'H. Qualitas', 'Poros' a 'Zora', a to v uvedeném pořadí u lysinu a v pořadí 'H. Qualitas', 'Zora', 'Poros' u argininu a threoninu (1968).

Všimneme-li si blíže pozitivního a negativního vlivu jednotlivých lokalit, je dále patrné, že stanoviště typu obilnářského, resp. řepářského ovlivňují jednoznačně pozitivně ha-výnos aminokyselin a N-látek, zatímco stanoviště typu bramborářského působí negativně. Při hodnocení v mg aminokyselin na 1 gr dusíku není již celkově působení žádného ze tří typů stanovišť jednoznačné, přičemž nabývá na zajímavosti, že jmenovitě zastoupení lysinu, argininu a threoninu je vyšší na stanovišti v bramborářském typu, zatímco phenylalanin, kyselina glutamová a suma postradatelných AK jsou významně pozitivně ovlivněny typem obilnářským.

DISKUSE

Tato zjištění naznačují, že při studiu zastoupení aminokyselin u různých genotypů hrají důležitou roli kritéria hodnocení jejich obsahu, a to nejen z hlediska definování biologické hodnoty bílkoviny, ale zejména s ohledem na míru, kterou se v nich uplatňují vnější faktory pěstování či vnitřní odrůdové znaky. Nejméně se zřejmě vnější podmínky uplatňují při kritériu hodnocení množství aminokyselin připadajících na 1 gr N nebo na 100 gr proteinu, význačně již při kritériu hodnocení jejich obsahu v zrna a velmi silně při posuzování výnosu AK z hektaru. I když poslední způsob má nesporně svůj ekonomický význam z hlediska národohospodářského, pro postižení vlivu vnitřních odrůdových znaků bude nezbytným ukazatelem zastoupení aminokyselin ve vztahu k obsahu dusíku. Tato dedukce koresponduje logicky s druhovým zastoupením bílkovin v zrna a se způsobem působení vegetačních podmínek. Příznivější vegetační podmínky vedou ke zvýšení výnosu, které se realizuje zejména ve zvýšení váhy endospermu; současně při větším podílu dusíku v prostředí (zejména v pozdější vegetační fázi) se dusík ukládá hlavně v zásobních typech bílkovin v endospermu. Tak oba podněty vedou ke zvýšení glutenu endospermu a tedy ke změně aminokyselinového spektra ve prospěch neesenciálních aminokyselin, zastoupených velkým podílem v těchto bílkovinách. Zvýšení biologické hodnoty celého proteinu nejdůležitějších obilnin (mimo ovsa, resp. rýže), jmenovitě limitujícího lysinu může být tedy podmíněno relativním zvýšením váhy embrya, obsahujícího plnohodnotné bílkoviny, v poměru k endospermu (při zachování výnosu), nebo zvýšením podílu lysinem dotovanější frakce „alfa 1“ (glutelinů) v bílkovinách endospermu. Druhá cesta bude pravděpodobně schůdnější, ježto může být perspektivně v souladu s požadavkem zvyšování výnosu. Svědčila by pro to i orientace některých studií v zahraničí, dovr-

šených již konkrétními výsledky, jako je objev mutačního typu kukuřice 'Opaque 2' (Mertz, Bates a Nelson 1964), nebo ječmene 'Hiproly' (Munck 1970).

Poděkování. Autorka děkuje touto cestou panu dr. J. Tošovskému a ing. J. Duškovi z Výzkumného ústavu ekonomiky v Praze za odbornou spolupráci při matematicko-statistické analýze a za technickou laboratorní spolupráci paní H. Kučerové.

Literatura

- BROHULT S., SANDEGREN E., 1954, Seed proteins. V The Proteins. H. Neurath a K. Bailey, New York: Acad. Press Inc. Bd. II A, 487-512.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations, 1963, Amino Acid Content of Foods. Food Consumption and Planning Branch, Nutrition Division: Rome Italy.
- HAMILTON T. S., HAMILTON B. C., JOHNSON B. C., MITCHELL H. H., 1951, The Dependence of the Physical and Chemical Composition of the Corn Kernel on Soil Fertility and Cropping System. Cereal Chemistry, 28/3 : 163-176.
- Handbuch der Lebensmittelchemie, 1938, Bd. V, Berlin.
- Handbuch der Lebensmittelchemie, 1965, Bd. I, Springer-Verlag, Berlin.
- HEPBURN F. N., BRADLEY W. B., 1965, The Amino Acid Composition of Hard Wheat Varieties as a Function of Nitrogen Content. Cereal Chemistry, 42 : 140-149.
- JONES R. W., TAYLOR N. W., SENTI F. R., 1959, Electrophoresis and Fractionation of Wheat Gluten. Arch. Biochem. Biophys. 84 : 363-376.
- KELLNER O., BECKER M., 1966, Grundzüge der Fütterungslehre, 14. vyd., P. Parey Hamburg u. Berlin, 18.
- MERTZ E. T., BATES L. S., NELSON O. E., 1964, Mutant Gene that changes Protein Composition and increases Lysine Content of Maize Endosperm. Science, 145 : 279-280.
- MITCHELL H. H., HAMILTON T. S., BEADLES J. R., 1952, The Relationship between the Protein Content of Corn and the Nutritional Value of the Protein. J. Nutr. 48 : 461-476.
- MITCHELL H. H., 1954, The Dependence of the Biological Value of Food Proteins upon their Content of Essential Amino Acids. Wissenschaftliche Abhandlungen Bd. V/2 DALW zu Berlin, 279-325.
- MUNCK L., 1970, Increasing the Nutritional Value in Cereal Protein. Improving Plant Protein by Nuclear Techniques. Internat. Atomic Energy Agency Vienna, 319-330.
- TELLO F., ALVAREZ-TOSTADO M. A., ALVARADO G., 1965, A Study on the Improvement of the Essential Amino Acid Balance of Corn Protein. I. Correlation between Racial and Varietal Characteristics and Lysine Levels of Corn. Cereal Chemistry, 42 : 368-384.
- WOYCHICK J. H., BOUNDY J. A., DIMLER R. J., 1961, Amino Acid Composition of Proteins in Wheat Gluten. J. Agric. Food Chem., 9 : 307-310.
- MOORE St., SPACKMAN D. H., STEIN W. H., 1958, Chromatography of Amino Acids on Sulfonated Polystyrene Resins. Anal. Chem. 30 : 1185-1190.

Došlo dne 27. 4. 1972

ŠÍMOVÁ O. *Aminokyselinové složení proteinů odrůd obilovin*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1019-1039, 1972.

Bylo sledováno aminokyselinové složení odrůd obilovin, vybraných ze sortimentu zkoušeného v rámci našich státních odrůdových zkoušek v letech 1967-1970 a výsledky jsou podány přehledně v aritmetických průměrech pro každou odrůdu a druh. Menší soubor odrůd pšenice a ječmene (ze sklizně 1967-1968) byl podroben mate-

maticko-statistické analýze po stránce vztahu mezi obsahem aminokyselin a proteinu, a po stránce vlivu lokalit a odrůd na hektarový výnos aminokyselin a N-látek, resp. u pšeníc též na množství aminokyselin, připadajících na 1 gr N. V ukazateli výnosu z hektaru byl u všech sledovaných složek zjištěn významný vliv ($P = 0,05$) lokalit, u jediné aminokyseliny lysinu a pouze u pšeníc též významný vliv odrůdy. Obsah mg aminokyselin na 1 gr N byl u pšeníc významně ovlivněn ($P = 0,05$) odrůdou u lysinu, argininu a threoninu, přičemž vliv lokality se významně ($P = 0,05$) projevil jen u tří z deseti sledovaných esenciálních a semidisp. aminokyselin a dále u sumy postradatelných aminokyselin, jmenovitě kyseliny glutamové.

aminokyseliny; složení; obiloviny; odrůdy; výrobní typy; vztahy; matematická analýza

ШИМОВА О. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Прага). Аминокислотная структура протеинов наших сортов зерновых культур. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1019-1039, 1972.

Изучался состав аминокислот у различных сортов зерновых культур, отобранных из сортимента, испытываемого в рамках наших государственных сортовых испытаний в 1967—1970 гг., наглядные результаты для каждого сорта и вида даются как среднее арифметическое. Был проведен математическо-статистический анализ небольшой совокупности сортов пшеницы и ячменя (урожай 1967—1968 гг.) с точки зрения отношения между содержанием аминокислот и протеина и с точки зрения влияния местных условий и сортов на погектарный урожай аминокислот и азотных веществ, а у пшениц, в частности, на количество аминокислот, приходящихся на 1 гр азота. В показателях урожая с 1 га у всех изучаемых компонентов было установлено значительное влияние ($P = 0,05$) местных условий, у единственной аминокислоты лизина и только у пшениц было также установлено значительное влияние сорта. Содержание мг аминокислот на 1 гр азота у пшениц в большей степени зависело от ($P = 0,05$) сорта у трех эссенциальных аминокислот — лизина, аргинина, треонина — большое влияние местных условий ($P = 0,05$) наблюдалось лишь у трех из десяти изучаемых эссенц. и семидисп. аминокислот, а также у суммы заменимых аминокислот, а именно у глутаминовой кислоты.

аминокислоты; структура; зерновые; сорта; производственные типы; отношения; математический анализ

Adresa autorky:

Ing. Olga Šimová, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha 8, Sokolovská 1

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

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

D 29.046/46

Issledovaniya po fiziologii, biochemii, citologii, embriologii i radobiologii rastenij. Jalta, VASCHNIL 1970. 205 s. obr. tab. Trudy Gos. Nikit. botan. sada, tom 46. (Fysiologie, biochemie, embryologie, radiologie rostlin — sborník)

D 59.370

Butterfass, T.
 Wachstums — und Entwicklungsphysiologie der Pflanze. Eine Einführung. Heidelberg, Quelle und Meyer 1970. 241 s. 81 obr. (Fysiologie rostlin — růst a vývin — příručka)

C 21.585

NRV v sel'skom chozjajstve. (Trudy III vsesojuznogo sovesčaniya po ulučšeniju i primeneniju NRV v sel'skom chozjajstve.). Baku, Elm 1971. 595 s. tab. (Fysiologie rostlin — růstové látky — naftové — vliv — sborník)

D 59.348

Muškin, I. G.
 Vlogoobespečennost' sel'skochozjajstvennyh polej. Metody ocenki. Leningrad, Gidrometeorologičeskoje izd. 1971. 255 s. 73 obr. (Rostliny — vodní režim — stanovení — metody — příručka)

D 60.132

Kupcov, A. I.
 Elementy obščej selekcii rastenij. Novosibirsk, Nauka 1971. 375 s. obr. tab. (Rostlinné zdroje — světové přehledy — šlechtitelské využití — příručka)

C 12.927/51

Selekcija i semenovodstvo polevyh i ovoščnyh kultur. Voroněž, Min. sel. choz. 1972. 171 s. obr. tab. Zapiski 51. (Šlechtění rostlin a semennárství — sborník)

OVLIVNĚNÍ KVALITY ZRNA OZIMÉ PŠENICE V F_3 GENERACI POZDNÍM PŘIHOJENÍM DUSÍKEM

V. HÝŽA, J. SMOČEK

HÝŽA V., SMOČEK J. (Institute of Cereal Crops, Kroměříž) *The Influence of Late Nitrogen Fertilization on Grain Wheat Quality in F_3 Generation*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10): 1041-1050, 1972.

The influence of late 60 kg N nitrogen fertilization on six baking quality characteristics and one characteristic of milling quality in F_3 generation was evaluated. Late fertilization influenced positively gluten proteins quantity both in parents and their progenies. But gluten quality characteristics were influenced frequently negatively, especially in poor baking quality, parental variety and its hybrids. Heritability was estimated relatively high, especially in the swelling of gluten and also in sedimentation and fermentation value (87–90 %). Simple correlations between pair of characters and path coefficient analyses, performed in parents and F_3 generation, confirmed negative association between quantity and quality of gluten proteins in both nitrogen levels. For distinct discrimination of both these group components of baking quality it is valuable in selections deformed in plant breeding to evaluate either gluten quantity and quality, or sedimentation or fermentation values but completed with protein tests.

wheat; grain quality; associations; nitrogen fertilization; variability; correlations

Znaky charakterizující technologickou nebo i nutriční hodnotu zrna pšenice jsou v posledních letech hodnoceny z několika různých hledisek. Jednak je zjišťována jejich vhodnost pro selekci šlechtitelského materiálu se zlepšenou kvalitou zrna, jednak jejich proměnlivost vlivem agrotechnických opatření, klimatu a dalších agroekologických faktorů. Šebeski (1966) a McNeala *ost.* (1969) prokázali, že pro vytváření úspěšných materiálů ve šlechtění jsou testy kvality spolu s hodnocením výnosu důležité již v raných hybridních generacích. K posuzování pekařské jakosti šlechtitelských materiálů v raných generacích se používá nejčastěji sedimentačního testu podle Zelenyho, stanovení množství a jakosti lepku a stanovení množství bílkovin. Podle sdělení Masterse a Villegase (1970) bylo dosaženo u mexických krátkostébelných odrůd dobrých výsledků použitím modifikovaného kvasného Pelschenkova testu. Mlynářská jakost se zpravidla zjišťuje stanovením tvrdosti zrna. Sosulski a Kaul (1966) získali u jednoho ze dvou hodnocených kříženců dědičnost sedimentační hodnoty v F_2 generaci 89,8 % a u druhého 50,2 %. Zhodnocení proměnlivosti a rozložení četnosti uvnitř F_2 populace poskytly důkaz o působení jednoho většího a skupiny vázaných polygenů na dědičnosti sedimentace (Sosulski 1965).

Stuke (1962) stanovila korelace jednotlivých komponent pečivosti u F_3 , F_7 a F_8 generací kříženců rodičů s výrazně odlišnými jakostními znaky. Korelace byly relativně vysoké zvláště mezi bobtnavostí lepku a hodnotou kvasného testu. Negativní korelace byla zjištěna mezi bobtnavostí a množstvím lepku. Symes (1965) podal důkaz o existenci jednoho genu, odpovědného za difference v tvrdosti zrna a několika menších genů, které tuto nejdůležitější mlynářskou vlastnost modifikují. Schlehber *ost.* (1967) našli v F_4 populaci korelaci mezi

raností a sedimentační hodnotou. Ranější krátkostébelné linie měly vyšší sedimentační hodnotu než pozdnější dlouhostébelné linie. Dědivost jednotlivých ukazatelů kvality kolísala v F_4 populaci od 25 % u výtěžnosti mouky do 78 % u doby mísení těsta na mixografu. Značnou negenetickou proměnlivost obsahu bílkovin v zrně prokázali Stuber a ost. (1962) v klasech různých rostlin téže genetické konstituce, způsobenou zejména klimatem a do značné míry též N výživou. Aplikace N hnojiv v pozdních etapách organogeneze ovlivňuje pozitivně biosyntézu technologicky i nutričně významných bílkovin v zrně, o čemž referuje řada autorů (cit. Hýž a ost. 1968, 1970). V souvislosti s přírůstkem lepkových bílkovin se mění též jejich vlastnosti, a to odlišně podle odrůd, takže pekařská hodnota může být ovlivněna i negativně.

Cílem této práce je zjistit, jak se dělená dusíkatá výživa rostlin podílela na proměnlivosti sedmi ukazatelů kvality zrna, hodnocených v F_3 generaci ozimé pšenice a jaké vztahy existovaly mezi jednotlivými znaky.

MATERIÁL A METODY

Pro hodnocení rozdílů v relativní proměnlivosti jednotlivých charakteristik kvality zrna bylo použito F_3 hybridních populací, vytvořených polovičním dialelním křížením šesti rodičovských odrůd: 'Mironovská', 'Jubilar', 'Caro', 'Kaštická osinatka', 'Berthold' a 'Moisson', s výjimkou zastoupení kombinací křížení: 'Mironovská' X 'Berthold' a 'Jubilar' X 'Moisson'. Jednotliví kříženci byli v F_3 generaci vyseti v polních záhonových pokusech ve sponu $3,75 \times 12,50$ cm, bez předchozího zásahu selekce, při použití dvou variant vyhnojení dusíkem. V první variantě bylo použito 60 kg N/ha před setím a ve druhé 60 kg N před setím a 60 kg N na konci odnožování rostlin. V obou případech bylo použito 72 kg P_2O_5 a 100 kg K_2O č. ž./ha. Po sklizni byl celkem u 24 vzorků (parcel) z každé z nich vytvořen průměrný vzorek sloučením zrna 120 rostlin. U každého vzorku byly stanoveny tyto jakostní znaky:

X_1 = mokrý ledek (%) — izolován na přístroji podle Hýž a Špidly.

X_2 = bobtnavost lepku — v provedení podle Horala 1956.

X_3 = tažnost lepku (cm).

X_4 = sedimentační hodnota (ml) — podle Zelenyho 1957.

X_5 = bonitační číslo (0–100) — vypočítané podle Prugara a kol. 1959 z hodnot množství lepku a jeho bobtnavosti.

X_6 = kvasný test (min)* — podle Pelshenkea a s přihlédnutím na zkušenosti Mc Masterse a Villegase (1970).

X_7 = tvrdost zrna (kp) — stanovena na Jelínkově přístroji.

Relativní proměnlivost jednotlivých znaků byla hodnocena pomocí analýz variance. Z nich pomocí složek rozptylu byl proveden odhad dědivosti znaků i genotypového variačního koeficientu (Smóček 1967 a, b). Pro vyhodnocení vztahů mezi znaky bylo použito kombinace korelační a úsekové analýzy s postupem podle Deweye a Lua (1959).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Rozdíly mezi vzorky uvnitř F_3 generace pšenice existovaly u všech znaků (tabulka I). Pozdní přihnojení dusíkem vyvolalo změny v množství i vlastnostech lepku, tj. v jeho bobtnavosti i tažnosti. Množství mokrého lepku se dělenou dusíkatou výživou zvyšovalo, kdežto naopak bobtnavost a zejména tažnost lepku se zhoršovaly (tabulka II). Znaky, které vyjadřují jak množství, tak i jakost lepku

* Poznámka k pracovnímu postupu: Na rozdíl od obvyklého měření doby rozpadu kuličky do 90' bylo měřeno až do skutečného rozpadu. Byla zjištěna hodnota až 203'

(sedimentační hodnota, kvasná hodnota), byly ovlivněny méně, i když s výjimkou kvasné hodnoty u rodičů je tendence ke zlepšení. U znaku mlynářské hodnoty — tvrdosti zrna — není patrna větší diferenciacce. Téměř u všech znaků, které vyjadřují kvalitu lepku, byla nejlepší rodičovskou odrůdou 'Mironovská' a nejhorší 'Kaštická osinatka'.

I. Analýzy variance jednotlivých znaků u F₃ generace. — Variance analyses of single characters in F₃ generation

Znak	Zdroj proměnlivosti		
	vzorky (L)	dusík (N)	chyba (L × N)
Mokrý lepek	19,8670 ⁺⁺	54,6200 ⁺⁺	3,7822
Bobtnavost lepku	8,1413 ⁺⁺	12,0000 ⁺⁺	1,0435
Tažnost lepku	9,6926 ⁺⁺	9,9900 ⁺	2,3809
Sedimentační hodnota	229,3830 ⁺⁺	0,5200	26,3904
Bonitační číslo	63,6922	40,3900	18,7330
Kvasná hodnota	4823,5643 ⁺⁺	111,0200	481,8904

+ Variance průkazná při P 0,05

⁺⁺ Variance průkazná při P 0,01

V souladu s našimi předchozími údaji (H ý ž a a ost. 1968, 1970) došlo po pozdní aplikaci N u 'Kaštické osinatky' a také u jejích kříženců k podstatnému zhoršení tažnosti lepku (bobtnavost byla v obou případech téměř nulová). Zhoršení vlastnosti lepku se projevilo i ve zhoršení sedimentačních a kvasných hodnot i bonitačního čísla.

V p.vním sloupci tabulky III je uveden odhad poměru genotypového ku fenotypovému rozptylu, neboli dědivost (h^2). Dědivost jednotlivých znaků je v F₃ populaci poměrně vyvážená, s krajními hodnotami 52 % u tvrdosti zrna a 90 % u kvasného testu. S výjimkou tažnosti lepku (snad pro subjektivní provedení zkoušky?) je dědivost znaků, vyjadřujících převážně vlastnosti lepku vyšší než dědivost množství lepku. U některých znaků, jako například u sedimentační a kvasné hodnoty, byla dědivost ovlivněna spíše vysokým genotypovým rozptylem, kdežto naopak u bobtnavosti lepku spíše relativně nižší variancí chyby, reprezentovanou interakcí L x N v tabulce I. Ostatně rovněž genotypový variační koeficient, vyjádřený v % průměrné hodnoty jednotlivých znaků v F₃ generaci naznačuje, že proměnlivost znaků, jako například množství lepku a tvrdost zrna, byla ve srovnání s ostatními okolo průměru rozložena mnohem těsněji (tabulka III). Extrémně vysoký variační koeficient u kvasné hodnoty je ovlivněn způsobem provedení zkoušky, místo do 90' bylo měřeno až do 203'. V posledních dvou sloupcích tabulky III byla testována shoda pořadí jednotlivých znaků při dvou variantách dusíku, která byla u všech průkazná. Nicméně však lze ze stonásobku koeficientu determinace předpokládat, že značná část proměnlivosti s výjimkou bobtnavosti, sedimentační hodnoty a kvasné hodnoty nemusí být principiálně způsobena přímo dusíkatou výživou. Lze proto předpokládat, že rovněž odhady dědivosti těchto znaků se budou více přibližovat skutečnosti ve srovnání s ostatními, u kterých je dán předpoklad jejich většího po-

II. Průměrné hodnoty a variační rozpětí znaků. — Average values and variation extent of characters

Znak	F ₃ generace		Rodiče 60 kg N	60 + 60 kg N
	60 kg N	60 + 60 kg N		
Mokrý lepek (X ₁)	27,9 22,6–35,0	30,1 26,0–35,9	29,6	32,2
Bobtnavost lepku (X ₂)	7,1 4–10	6,1 2–10	7,0	7,0
Tažnost lepku (X ₃)	8,7 6,5–13,0	9,6 6,0–20,0	9,4	12,5
Sedimentační h. (X ₄)	34,1 10–52	34,3 11–58	36,0	37,0
Bonitační číslo (X ₅)	40,1 28–53	39,9 32–52	43,5	45,0
Kvasná hodnota (X ₆)	80,4 19–159	83,4 25–203	97,0	82,0
Tvrdost zrna (X ₇)	6,1 4,5–7,6	6,0 4,1–7,6	6,1	6,3
X ₁ — nejlepší rodič	—	—	Kaštická os. 33,8	Berthold 35,1
— nejhorší rodič	—	—	Moisson 28,5	Caro 29,6
X ₂ — nejlepší rodič	—	—	Mironovská 11	Mironovská 9
— nejhorší rodič	—	—	Kaštická os. 2	Kaštická os. 2
X ₃ — nejlepší rodič	—	—	Miron.-Caro 7,5	Mironovská 7,5
— nejhorší rodič	—	—	Kaštická os. 17,0	Kaštická os. 29,5
X ₄ — nejlepší rodič	—	—	Mironovská 58	Mironovská 62
— nejhorší rodič	—	—	Kaštická os. 11	Kaštická os. 12
X ₅ — nejlepší rodič	—	—	Berthold 61,0	Mironovská 53,5
— nejhorší rodič	—	—	Kaštická os. 28,0	Kaštická os. 26,0
X ₆ — nejlepší rodič	—	—	Mironovská 202	Mironovská 180
— nejhorší rodič	—	—	Kaštická os. 29	Kaštická os. 19
X ₇ — nejlepší rodič	—	—	Mironovská 7,6	Mironovská 7,6
— nejhorší rodič	—	—	Moisson 4,9	Moisson 5,0

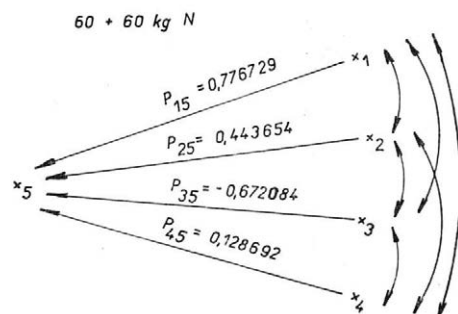
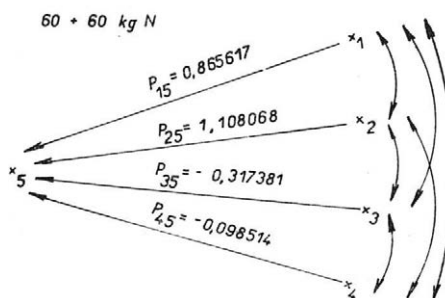
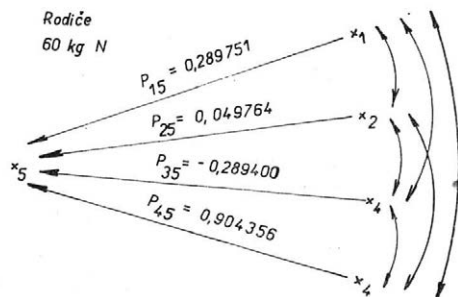
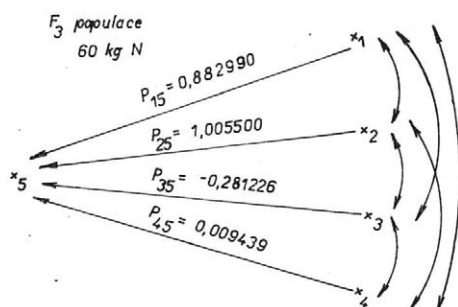
III. Dědivost a genotypové variační koeficienty znaků F_3 generace. — Heritability and genotypic variation coefficients of characters in F_3 generation

Znak	Parametry			
	h^2	$\frac{100\sigma_g}{\bar{x}}$	$r_{60:60+60} N$	$100r^2$
Mokrý lepek	0,8096	9,7756	0,648737 ⁺⁺	42,08
Bobtnavost lepku	0,8718	53,6088	0,805337 ⁺⁺	64,85
Tažnost lepku	0,7544	40,0855	0,632316 ⁺⁺	39,98
Sedimentační hodnota	0,8850	296,8596	0,797507 ⁺⁺	63,60
Bonitační číslo	0,7059	56,2553	0,619810 ⁺⁺	38,42
Kvasná hodnota	0,9001	2650,9182	0,855362 ⁺⁺	73,17
Tvrdost zrna	0,5217	5,3841	0,413620 ⁺⁺	17,11

⁺⁺ korelace průkazná při $P 0,01$

sunu právě působením interakcí, které v tomto pokusu nemohly být zvlášť vyčleněny.

Průkazné fenotypové korelace byly u F_3 generace nalezeny mezi mnoha dvojicemi znaků vyjadřujícími pekařskou hodnotu zrna (tabulka IV). U všech znaků s výjimkou X_3 , tj. těžnosti lepku, odpovídá vyšší číselná hodnota i žáda-



1. Spojový diagram vztahů jednotlivých složek pekařské hodnoty zrna u F_3 a rodičovské generace. — The path diagram of associations of single components of grain baking quality in F_3 and parental generation

IV. Korelace mezi znaky pekařské hodnoty zrna na dvou hladinách dusíku u F₃ generace. — Correlations between characters of the grain baking quality on two nitrogen levels in F₃ generation

Korelované znaky	X ₆	X ₅	X ₄	X ₃	X ₂
Mokrý lepek (X ₁)	-0,385693 (-0,333058)	0,111512 (-0,009853)	0,181765 (-0,063792)	0,563151++ (0,483981)+	-0,611458++ (-0,657133)++
Bobtnavost lepku (X ₂)	0,776192++ (0,740305)++	0,639385++ (0,711595)++	0,445775+ (0,614155)++	-0,603628++ (-0,733693)++	
Tažnost lepku (X ₃)	-0,628423++ (-0,674533)++	-0,393958+ (-0,648650)++	-0,322183 (-0,637123)++		
Sedimentační hod. (X ₄)	0,662875++ (0,809687)++	0,708767++ (0,728995)++			
Bonitační číslo (X ₅)	0,721817++ (0,669617)++				

+ korelace průkazná při P 0,05

++ korelace průkazná při P 0,01

X₆ = kvasná hodnota

hodnoty v závorkách jsou při 60 + 60 kg N

U všech znaků s výjimkou X₃ nejvyšší číselná hodnota znamená nejlepší projev znaku.

nému projevu znaku. Vyšší množství mokrého lepku v zrně odpovídalo jeho horší tažnosti a bobtnavosti. Bobtnavost lepku ovlivňovala pozitivně hodnoty kvasného testu, bonitačního čísla, sedimentační zkoušky a současně korelovala i s lepší tažností lepku. Tyto výsledky vesměs souhlasí se zjištěními S t u k e h o (1962). Nižší, příznivější číselné hodnoty tažnosti lepku korelovaly s vyššími hodnotami kvasné hodnoty, bonitačního čísla i sedimentační hodnoty a tyto vztahy byly výraznější u dělené dusíkaté výživy. U obou variant dusíkaté výživy rovněž kladně korelovaly sedimentační hodnota i bonitační číslo s výsledky kvasné hodnoty.

Tyto jednoduché vztahy však neumožnily posoudit spolupůsobení ostatních složek kvality zrna na získané jednoduché korelaci mezi dvojicí znaků. Proto byla použita úseková analýza s úmyslem vyjádřit přímý účinek čtyř proměnných na bonitační číslo, a to zvláště u rodičovské a F_3 generace při obou variantách dusíkaté výživy. Výsledky této analýzy jsou vyjádřeny spojovými (úsekovými) diagramy na obr. č. 1. V F_3 generaci nejsilněji přímo ovlivňovaly bonitační číslo znaky X_1 a X_2 , tj. množství a bobtnavost lepku, a to u obou variant dusíkaté výživy. Účinek bobtnavosti lepku byl relativně silnější, jak je patrné z porovnání velikosti úsekových koeficientů (P_{ij}). V obou případech byl rovněž přímý účinek znaků X_1 a X_2 na bonitační číslo kladný. U obou variant aplikace dusíku byl přímý vliv sedimentační hodnoty na bonitační číslo zanedbatelný a prakticky nulový. Rodiče se však v podstatě přímého působení skupiny čtyř sledovaných znaků na bonitační číslo lišili. V závislosti na variantě hnojení dusíkem ovlivňovaly přímo bonitační číslo nejsilněji buď sedimentační hodnota, nebo procento mokrého lepku.

V. Složky korelací u F_3 generace. — Components of correlations in F_3 generation

Působení znaků		Složky korelace	
		60 kg N	60 + 60 kg N
Mokrý lepek — bonitační číslo	r_{15}	0,111512	—0,009853
Přímé působení mokrého lepku	P_{15}	0,882990	0,865617
Nepřímé působení:			
bobtnavosti lepku	$P_{25} \quad r_{12}$	—0,614821	—0,728148
tažnosti lepku	$P_{35} \quad r_{13}$	—0,158373	—0,153606
sedimentační hodnoty	$P_{45} \quad r_{14}$	0,001716	0,006284
Celkem		0,111512	—0,009853
Sedimentační zkouška — bonitační číslo	r_{45}	0,708767	0,728995
Přímé působení sediment. h.	P_{45}	0,009439	—0,098514
Nepřímé působení:			
mokrého lepku	$P_{15} \quad r_{14}$	0,160496	—0,055219
bobtnavosti lepku	$P_{25} \quad r_{24}$	0,448226	0,680526
tažnosti lepku	$P_{35} \quad r_{34}$	0,090606	0,202211
Celkem		0,708767	0,729004

Z rozložení pozorovaných korelací v tabulce IV na jejich složky, které jsou v tabulce V, je zřejmo, že u F_3 generace nízká korelace mezi množstvím lepku a bonitačním číslem (r_{15}) byla způsobena především nepřímým záporným působením bobtnavosti lepku. Sedimentační hodnota prakticky nepřímo bonitační číslo přes mokrý lepek neovlivňovala. Avšak na pozorovaném vztahu mezi sedimentační hodnotou a bonitačním číslem se nepřímý vliv bobtnavosti lepku výrazně projevil.

U rodičovské populace nejužší korelovaly s bonitačním číslem bobtnavost lepku a sedimentační zkouška (tabulka VI). Při 60 kg N byla korelace r_{25} ovlivněna nejvíce nepřímým vztahem mezi bobtnavostí lepku a sedimentační zkouškou.

VI. Složky korelací u rodičovské generace. — Components of correlations in parental generation

Působení znaků	Složky korelace	
	60 kg N	60 + 60 kg N
Mokrý lepek — bonitační číslo r_{15}	-0,257124	0,371438
Přímé působení mokrého lepku P_{15}	0,289751	0,776729
Nepřímé působení:		
bobtnavosti lepku $P_{25} r_{12}$	-0,027014	0,000007
tažnosti lepku $P_{35} r_{13}$	-0,132299	-0,364850
sedimentační hodnoty $P_{45} r_{14}$	-0,387562	-0,040447
Celkem	-0,257124	0,371439
Bobtnavost lepku — bonitační číslo r_{25}	0,885716	0,885716
Přímé působení bobtnavosti lepku P_{25}	0,049764	0,443654
Nepřímé působení:		
mokrého lepku $P_{15} r_{21}$	-0,157287	0,000007
tažnosti lepku $P_{35} r_{23}$	0,140559	0,537649
sedimentační hodnoty $P_{45} r_{24}$	0,852679	-0,095600
Celkem	0,885715	0,885710
Sediment. zkouška — bonitační číslo r_{45}	0,942858	0,771432
Přímé působení sedimentační hodnoty P_{45}	0,904356	-0,128692
Nepřímé působení:		
mokrého lepku $P_{15} r_{41}$	-0,124173	0,244123
bobtnavosti lepku $P_{25} r_{42}$	0,046920	0,329573
tažnosti lepku $P_{35} r_{43}$	0,115754	0,326426
Celkem	0,942857	0,771430

Při dělené dusíkaté výživě se zesílil přímý vliv bobtnavosti lepku a nepřímo se projevil vliv tažnosti lepku.

Posouzení jednotlivých komponent pekařské hodnoty zrna výpočtem jednoduchých korelací mezi dvojicemi znaků i úseková analýza, vyjadřující účinek jednotlivých komponent jakosti na bonitační číslo, opravňují k jistým hypotézám, nebo potvrzují známé skutečnosti:

Pekařská hodnota pšenice je dána dvěma hlavními charakteristikami, množstvím a vlastnostmi lepkových bílkovin. Mezi množstvím lepku a jeho vlastnostmi, zejména bobtnavostí, je však záporná korelace, která se nemění ani při vysoké dusíkaté výživě. Pravděpodobně z těchto důvodů je šlechtitelsky dosti nesnadné vyselektovat materiály s vysokým množstvím kvalitního lepku. Ostatní dva zde sledované znaky pekařské jakosti — sedimentační a kvasná hodnota — mají spíše komplexní charakter právě tak, jako z hodnot lepku a jeho bobtnavosti vypočítané bonitační číslo. Kvasná i sedimentační hodnota korelovala více s jakostí lepku než s jeho množstvím, a to při obou hladinách vyhojení; není ovšem vyloučeno, že při větší variabilitě by se množství lepku uplatnilo důrazněji. Při výběrech šlechtitelských materiálů pšenic na vysoké kvasné a sedimentační hodnoty není při negativní korelaci obou složek, tj. množství a jakosti lepku jisté, do jaké míry se tyto složky jednotlivě na vyšších hodnotách podílí. Vzhledem k tomu, že zejména množství lepkových bílkovin je vlivem růstových podmínek značně variabilní, může se v ročnících s odlišným klimatem dospět k nesprávným závěrům. Je proto vhodné u šlechtitelských materiálů doplnit analýzy sedimentačního nebo kvasného testu též o analýzy množství lepku nebo bílkovin.

Literatura

- DEWEY D. R., LU K. H., 1959, A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheat gross seed production. *Agron. J.* 51 : 515–518.
- HOREL J., 1956. Chemicko-technologické rozbory zemědělských plodin. Praha.
- HÝŽA V., BEZDĚK V., 1968, Ovlivnění množství, vlastností a frakcionace pšeničných bílkovin minerální výživou. *Rostl. výr.* 14.
- HÝŽA V., BEZDĚK V., NOVOTNÝ F., 1970, Ovlivnění množství, vlastností, složení a frakcionace pšeničných bílkovin N výživou II. *Rostl. výr.* 16.
- McMASTERS M. M., VILLEGAS E., (Kansas State University USA, CIMYT Mexico), 1970, Šlechtění pšenice na jakost dle upraveného Pelschenkeova testu. Soukromé sdělení.
- McNEAL F. H., BERG M. A., WATSON C. A., KOCH E. J., 1969, Selection for baking quality in early generations of a Lemhi x Thatcher wheat cross. *Crop. Sci.*, 9 : 501–503.
- PRUGAR J., HOREL J., HÝŽA V., 1959, Hodnocení technologické jakosti pšenice I. Nový způsob bonitace pšeničného zrna po stránce pekařské hodnoty. *Rostl. výr.* 5, 8.
- SHEBESKI L. H., 1966, Quality and yield studies in hybrid wheat (*Triticum aestivum* L.). *Can. J. Genet. Cytol.*, 8 : 375–386.
- SCHLEHUBER A. M., ABBOTT D. C., JACKSON B. R., CURTIS B. C., 1967, Correlated inheritance of maturity and quality factors in a hard red winter wheat cross. *Crop. Sci.*, 7 : 13–16.
- SMOČEK J., 1967 a, Využití metod kvantitativní genetiky ve šlechtění. I. Základní genetické parametry. *Gen. a šlecht.* 3 : 221–230.
- , 1967 b, Využití metod kvantitativní genetiky ve šlechtění. II. Výběrové indexy. *Gen. a šlecht.* 3 : 305–314.
- SOSULSKI F. W., KAUL A. K., 1966, A note on the inheritance of sedimentation value in two wheat crosses. *Cereal Chem.* 43 : 623–625.
- SOSULSKI F. W., 1965, Inheritance of protein content and sedimentation value in a wheat cross. *Cereal Sci.* 10, 4.

- STUKE E., 1962, Untersuchungen über die Züchtung von Weizen mit guter Backfähigkeit I. Die Züchterische Bedeutung von einzelnen Komponenten der Backfähigkeit. Z. f. Pflanzenzücht. 47. 3.
- STUBER C. W., JOHNSON V. A., SCHMIDT J. W., 1962, Intraplant and interplant variation of grain protein content in the parents and the F₁ of a cross of *Triticum aestivum* L. Crop. Sci. 2 : 286—289.
- SYMES K. J., 1965, Inheritance of grain hardness in wheat as measured by particle size index. Austral. J. Gen. Res. 16, 2.

Došlo dne 4. 3. 1971

HÝŽA V., SMOČEK J. *Ovlivnění kvality zrna ozimé pšenice v F₃ generaci pozdním přihnojením dusíkem*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1041—1050, 1972.

Bylo sledováno ovlivnění 6 znaků pekařské hodnoty a 1 znaku mlynářské hodnoty v F₃ generaci pozdním přihnojením 60 kg N. Přihnojení ovlivnilo pozitivně množství lepkových bílkovin u rodičů i jejich potomstev. Avšak vlastnosti lepku byly ovlivněny často negativně, zvláště u pekařsky slabé rodičovské odrůdy a jejích kříženců. Dědičnost (h^2) byla relativně vysoká zejména u bobtnavosti lepku a sedimentační i kvasné hodnoty (87 až 90 %). Korelace mezi dvojicemi znaků a úseková analýza znaků rodičů a F₃ generace potvrdily negativní vztah mezi množstvím a jakostí lepkových bílkovin při obou hladinách N. K rozlišení obou těchto komponent pečlivosti při výběrech šlechtitelských materiálů je tedy vhodné stanovit buďto množství a jakost lepku, nebo sedimentační či kvasné hodnoty, doplněné ale o stanovení bílkovin.

pšenice; jakost zrna, dusíkatá výživa; variabilita; vztahy

ГИЖА В., СМОЧЕК Й. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Обуславливание качества зерна озимой пшеницы в F₃ генерации поздней подкормкой азотом. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1041-1050, 1972.

В статье изучалось обуславливание 6 признаков хлебопекарного качества и 1 признака мукомольного качества в F₃ генерации поздней подкормкой 60 кг N. Подкормка положительно обусловила количество клейковинных белков у родителей и их потомств. Однако свойства клейковины часто обуславливались отрицательно, в особенности у слабохлебопекарного родительского сорта и его гибридов. Наследуемость (h^2) была относительно высокой, главным образом, у набухаемости клейковины, у значений седиментации и брожения (87—90 %). Корреляция между парами признаков и частный анализ признаков родителей и F₃ генерации подтвердили отрицательное отношение между количеством и качеством клейковинных белков при обоих уровнях N. Следовательно, для отличия обоих этих компонентов хлебопекарной способности надо определять как количество и качество клейковины так и значения седиментации или брожения, дополненные, однако определением белков.

пшеница; качество зерна; азотное питание; изменчивость; отношения

Adresa autorů:

Ing. Vojtěch Hýža, CSc., ing. Jaroslav Smoček, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VLIV ZÁVLAHY A STUPŇOVANÉHO HNOJENÍ DUSÍKEM NA KVALITU ZRNA PŠENICE OZIMÉ

J. ŠIMON, J. PRUGAR

ŠIMON J., PRUGAR J. (Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Effect of Irrigation and Differentiated Nitrogen Fertilization on the Quality of Winter Wheat Grain*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1051—1058, 1972.

In the years 1967—1970 the Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně, undertook field trials at the Tišice station (sandy-loam soil, beet-production type) to study the effect of different moisture régimes (without irrigation and with irrigation at 50 % of available water capacity) and nitrogen fertilization rates (40, 80, 120 kg per hectare) on the quality of winter wheat grain (without the application of CCC). Kaštická osinatka (lower technological value) and Mironovskaya (good value) were used as the experimental varieties. The contents of protein and dry gluten in flour and the vitreosity were affected by higher moisture régimes — this concerns particularly the values of dry gluten in Kaštická osinatka. On the other hand, the increased rates of nitrogen raised the protein and gluten contents and vitreosity. The quality of gluten expressed as the swelling capacity showed a reverse trend. The higher moisture régime affected the grain yields of the varieties under study (lodging of the stand). Gradually increased applications of nitrogen fertilizers to Kaštická osinatka influenced the yield increase only at rates up to 80 kg; in the variety Mironovskaya it was already at the rates of 40 kg. N per hectare that yield depression was observed.

winter wheat; irrigation; nitrogen fertilization; grain quality; grain yields; protein content; content and properties of gluten; grain vitreosity

Z výsledku prací zabývajících se studiem bílkovin v zrně zavlažovaných obilnin se jednoznačně potvrzuje, že vyšší vlhkost půdy snižuje obsah bílkovin (například Kňaginičev, Udačin, Petinov, cit. Kubátová 1966, Hýža, Prugar 1970, Šestáková 1969 a další). Při závlahách nebo v humidnějších oblastech činí pokles bílkovin většinou 1—2 % (Kučera 1970, Rudenko 1969).

Hnojení, zvláště pak dusíkaté, kladně ovlivňuje obsah bílkovin v zrně (Kodanov 1970 a jiní). Četnými pokusy (Pavlov, Musik cit. Kubátová 1966, Petinov, Pavlov 1966, Terman, Ramig, Dreier 1969 a další) bylo prokázáno, že při závlaze lze aplikací dusíkatých hnojiv obsah bílkovin udržet na stejné výši. V extrémních případech může se však zvýšené hnojení N projevit na kvalitě zrna také v negativním smyslu.

Na tuto problematiku byly zaměřeny i naše pokusy se stupňovaným hnojením dusíkem při různých vláhových režimech půdy u pšenice ozimé.

METODY

Polní pokusy byly založeny v letech 1967—1970 ve VÚRV Praha-Ruzyně na pracovišti v Tišicích (okr. Mělník). Pokusné pozemky (řepařsko-žitný subtyp) náležejí k drnové půdě černozemní, vytvořené na štěrkopískové terase. Ornice je písčito-hlinitá, v hloubce pod 80 cm nacházíme písčitou zeminu. Z agrochemických

vlastností je možno uvést: humus = 2,5 %, pH = 7, P = 30,9 mg, K = 12,0 mg, Mg = 5,9 mg na 100 g půdy, obsah CaCO₃ = 1 %. Pórovitost půdy se pohybuje v profilu do hloubky 100 cm kolem 40 % obj. Polní vodní kapacita kolísá mezi 25 % v orniční vrstvě a 10 % ve spodních vrstvách; bod vadnutí mezi 15–10 %. Průměrná roční teplota vzduchu za 16leté období je 8,4 °C; roční úhrn srážek činí 501,8 mm. Podrobnější meteorologické údaje v jednotlivých pokusných letech uvádí tabulka I.

Pro pšenici ozimou (v roce 1967–1968 odrůda „Kaštická osinatka“ a v roce 1969–1970 odrůda „Mironovská“) byly zvoleny tyto stupně hnojení dusíkem (kg/ha: h₁ = 40, h₂ = 80, h₃ 120 při závlaze (50 % využitelné kapacity půdy — VVK) a bez závlahy (přirozené srážky). Termín aplikace N: 50 % na podzim (SA), 50 % na jaře (LVA). Hnojení fosforem a draslem (zapraveno při orbě) bylo pro všechny varianty stejné, a to 23,5 kg P a 99,6 kg K na ha. Předplodinou pro ozimou pšenici byl jetel červený. Základní agrotechnické údaje obsahuje tabulka II. Přehled o celkovém množství srážek a dávkách závlahové vody během vegetačního období podává tabulka III. Další práce v pokusech se uskutečnily obvyklým způsobem, bližší podrobnosti jsou obsaženy v závěrečné zprávě ÚVR Praha-Ruzyně (Šimon 1971).

U pšeničného zrna byly stanoveny tyto jakostní ukazatele: sklovitost (diafanskopem), obsah bílkovin (pro-meterem), obsah suchého lepku v mouce a jeho bobtnavost. Pekařská hodnota byla vypočtena podle bonitačního systému Pruga a kol. (1959).

I. Přehled povětrnostních podmínek. — Survey of climatic conditions

Pokusné období	Průměrná teplota vzduchu (°C)		Úhrn srážek (mm)	
	roční	za vegetační období (IV–IX)	roční	za vegetační období (IV–IX)
16letý průměr	8,4	14,8	501,8	332,8
1967	9,4	15,2	548,8	379,0
1968	8,6	14,8	586,1	394,9
1969	7,9	15,0	498,0	306,8
1970	8,3	14,5	578,5	323,6

II. Základní agrotechnická opatření a vegetační pozorování u pšenice ozimé. — Basic cultural practices and the vegetation examination in winter wheat

Ukazatel	Kaštická osinatka		Mironovská	
	1967	1968	1969	1970
Setí — datum	11. 10. 66	6. 10. 67	8. 10. 68	6. 10. 69
— řádky	12,5 cm	12,5 cm	12,5 cm	12,5 cm
Začátek vzcházení	17. 10. 66	16. 10. 67	8. 10. 68	22. 10. 69
Začátek sloupkování	6. 5.	29. 4.	12. 5.	11. 5.
Začátek metání	9. 6.	7. 6.	7. 6.	15. 6.
Začátek kvetení	23. 6.	18. 6.	18. 6.	29. 6.
Sklizeň	25. 7.	19. 7.	28. 7.	27. 7.
Počet vegetačních dnů od zasetí do sklizně	287	286	293	292

III. Přehled o celkovém množství vody dodaném závlahou a ve srážkách během vegetace pšenice ozimé. — Survey of the overall amount of water supplied to winter wheat in the form of irrigation and rainfall during vegetation

Ukazatel	1967		1968		1969		1970	
	0	50	0	50	0	50	0	50
Přírozené srážky za vegetační období celkem (mm)	449,0	449,0	386,9	386,9	430,2	430,2	410,0	410,0
Z toho v době vegetačního klidu (mm)	110,8	110,8	97,1	97,1	163,3	163,3	148,1	148,1
Dávky závlahové vody (mm)	—	60,8	—	49,5	—	111,4	—	75,8
Celkové množství vody (mm)	449,0	509,8	386,9	436,4	430,2	541,6	410,0	485,8
Celkem mimo období vegetačního klidu (mm)	338,2	399,0	289,8	339,3	267,0	378,4	261,9	337,7

VÝSLEDKY

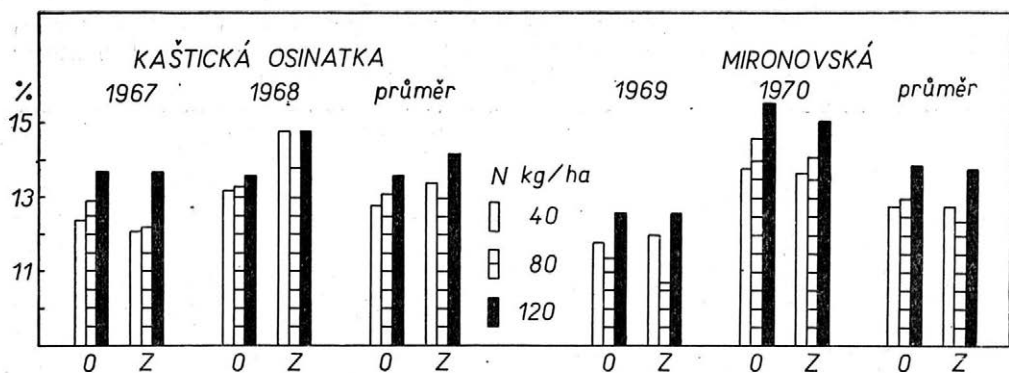
Jak vyplývá z grafů na obr. č. 1 a 4, nebyl obsah bílkovin u 'Kaštické osinatky' a 'Mironovské' podstatně ovlivněn závlahovým režimem půdy. V průměru 2 let nebylo dosaženo téměř žádných rozdílů, přičemž výsledky v jednotlivých letech mají kolísavý charakter.

Stupňované hnojení po oba pokusné roky rovnoměrně zvyšovalo obsah bílkovin obou odrůd na dílcích bez závlahy s výjimkou roku 1969 u 'Mironovské'; při dávce 120 kg N ve srovnání s 40 kg N na ha vzrostl obsah bílkovin u 'Kaštické osinatky' oproti základní dávce v průměru 2 let o 0,8 % a u 'Mironovské' o 1,1 %. V závlaze při zvýšení dusíku ze 40 na 80 kg N na ha byl zaznamenán v některých případech sice jistý pokles, avšak při dávce 120 kg na ha stoupl obsah bílkovin v zrně 'Kaštické osinatky' oproti základní dávce v průměru dvou let o 0,8 % a u 'Mironovské' o 1 %.

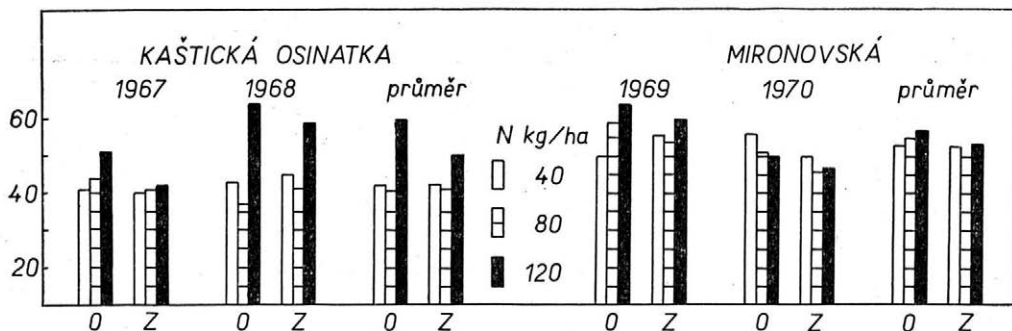
Na obsah suchého lepku v mouce působila závlaha negativně. Se stupňováním závlahového režimu obsah suchého lepku klesal jak u 'Kaštické osinatky', tak u 'Mironovské'. V průměru 2 let byl na nezavlažované variantě u 'Kaštické osinatky' obsah suchého lepku vyšší oproti závlaze o 0,8 % a u 'Mironovské' o 0,7 % v absolutních hodnotách.

Dusíkaté hnojení však ovlivňovalo obsah lepku v kladném smyslu zejména u 'Kaštické osinatky', a to jak na nezavlažované variantě, tak i v závlaze. U odrůdy 'Mironovské' obsah lepku hnojením N též částečně vzrůstal, zvýšení však nebylo tak pronikavé.

Bobtnavost lepku v hrubých rysech vykazala spíše opačný trend než jeho množství. Vyšší vláhové zabezpečení pšenice bobtnavost lepku zvyšovalo, zejmé-



1. Obsah bílkovin v zrně pšenice ozimé při různé intenzitě hnojení N bez závlahy (0) a při závlaze na 50 % VVK (Z). — Protein content in winter wheat grain at different N-fertilization rates without irrigation (0) and with irrigation at 50 % of AWC (Z)



2. Pekařská hodnota (v bodech) zrna pšenice ozimé při různé intenzitě hnojení N bez závlahy (0) a při závlaze 50 % VVK (Z). — The baking quality (in points) of winter wheat grain at different N-fertilization rates without irrigation (0) and with irrigation at 50 % of AWC (Z)

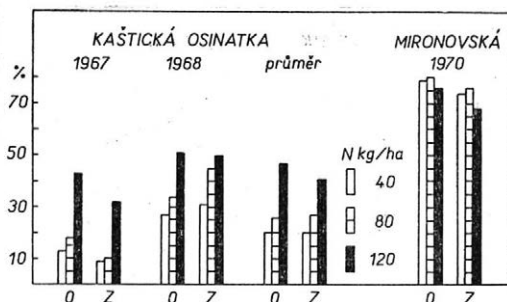
ra u 'Kaštické osinatky' v roce 1968. Hnojení dusíkem se projevilo mírně nepříznivě na bobtnavosti pšeničného lepku.

U pekařské hodnoty (graf na obr. č. 2) v rámci sledovaných let a odrůd byly zjištěny vlivem různého vláhového režimu kolísavé výsledky. Také při posuzování vlivu dusíkatého hnojení na pekařskou hodnotu se ukázala nejednotnost ve výsledcích.

Hodnoty sklovitosti pšeničného zrna (graf na obr. č. 3) naznačují podobné závislosti jako u obsahu bílkovin či lepku. Vyšší hodnoty sklovitosti u 'Kaštické osinatky' i 'Mironovské' byly většinou shledány na nezavlažované variantě. Bez ohledu na hnojení byla sklovitost v průměru 2 let u 'Kaštické osinatky' vyšší o 3 % než v závlaze. Mimoto sklovitost u 'Kaštické osinatky' kolísala i vlivem ročníku (značně nízké hodnoty v roce 1967).

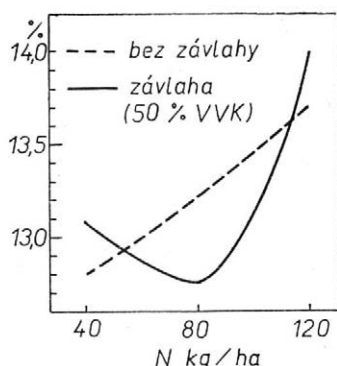
Stupňované dusíkaté hnojení (od 40 do 120 kg N na ha) u 'Kaštické osinatky' zřetelně zvyšovalo procento sklovitých zrn a ve sledovaných letech činilo zvýšení této hodnoty okolo 50 %. U odrůdy 'Mironovská', která má podstatně

3. Sklovitost zrna pšenice ozimé při různé intenzitě hnojení N bez závlahy (0) a při závlaze 50 % VVK (Z). — Winter wheat grain vitreosity at different N-fertilization rates without irrigation (0) and with irrigation at 50 % of AWC (Z)



sklovitější zrna, nebyly hodnoty sklovitosti dusíkatým hnojením výrazně ovlivněny.

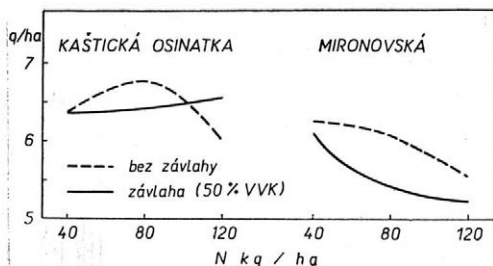
Výnosy zrna pšenice ozimé shrnuje tabulka IV a přehled o produkci bílkovin podává graf na obr. č. 5. Závlaha pšenice ozimé se na výnosech projevovala negativně, zvýšený přísun vody vedl k polehnutí porostu, a tím ke snížení výnosu zrna u 'Kaštické osinatky' o 3,5 % a u 'Mironovské' dokonce o 7,9 % (v průměru všech variant hnojení N). Stupňované dusíkaté hnojení se projevilo přírůstkem výnosu u 'Kaštické osinatky' jen do 80 kg N na ha; u odrůdy 'Mironovské' zvyšování dávek dusíku nad 40 kg na ha nejen v závlahách, ale i na nezavlažovaných dílcích mělo za následek výnosovou depresi (polehnutí porostu).



4. Obsah bílkovin v zrně pšenice ozimé (průměr odrůd za léta 1967—1970) při různé intenzitě hnojení N bez závlahy a při závlaze. — Protein content in winter wheat grain (average for the varieties for the years 1967—1970) at different N-fertilization rates with and without irrigation

IV. Výnosy zrna pšenice ozimé (q/ha). — Winter wheat yields (metric centners per hectare)

Závlaha (% VVK)	Hnojení N (kg č. ž./ha)	Kaštická osinatka			Mironovská		
		1967	1968	průměr	1969	1970	průměr
0	40	43,1	56,1	49,6	46,9	51,2	49,0
	80	48,4	54,7	51,6	47,2	45,6	46,4
	120	43,4	46,2	44,8	46,8	34,7	40,8
50	40	37,8	52,9	45,4	45,9	47,3	46,6
	80	41,5	57,4	49,4	46,7	38,6	42,6
	120	41,3	51,0	46,2	40,5	33,5	37,0



5. Výnos bílkovin (q/ha) u odrůd pšenice ozimé Kaštická osinatka a Mironovská (průměr 2 let). — Protein yields (metric centners per hectare, in the winter wheat varieties Kaštická osinatka and Mironovskaya (average for 2 years)

DISKUSE

Z výsledků technologických rozborů se ukázalo, že závlaha a dusíkaté hnojení má nejen podstatný vliv na výši výnosu pšeničného zrna, ale i na jeho kvalitu. Obsah bílkovin, suchého lepku i počet sklovitých zrn se v našich pokusech zvyšováním závlahového režimu neměnil, nebo se snižoval. Naše výsledky takto potvrzují některé u nás dříve publikované údaje (například Hýža, Prugar 1970, Kučera 1970, Kubátová 1966) a mnoho jiných výsledků získaných v zahraničí o negativním vlivu vyšší vlhkosti půdy na obsah bílkovin v pšeničném zrně. Většinou se uvádí, že v humidnějších oblastech nebo v závlahách klesá obsah bílkovin zpravidla o 10–20 % rel. Podobné hodnoty jsme zjistili i v našich pokusech.

Nápravným opatřením v tomto směru může být hnojení dusíkatými hnojivy. Četnými pokusy mnohých autorů (Angelov, Berova 1969, Bezděk, Pešík, Vlach 1970, Hýža a kol. 1970, Vertij 1969 a jiní), ale i našimi výsledky bylo prokázáno, že zvyšování dávek dusíku pozitivně ovlivňuje obsah bílkovin, suchého lepku i sklovitost. Pavlov (cit. Kubátová 1966), Petinov, Pavlov (1966) dokonce uvádí, že dodáním dusíkatých hnojiv lze nejen eliminovat negativní vliv závlahy na obsah bílkovin, ale dokonce i překročit hodnoty, které jsou dosahovány u nezavlažovaných pšenic, záleží ovšem na fázi rostliny, kdy jsou zvýšené dávky aplikovány. Podle těchto autorů dobré výsledky přináší přihnojování v pozdních fázích organogeneze. Vlasjuk a kol. (1968) dosáhli například nejlepších výnosů i jakostních ukazatelů zrna v závlahách přihnojováním močovinou ve fázi metání a mléčné zralosti. V tomto smyslu by bylo účelné zaměřit v budoucnosti pokusy i v našich podmínkách. Těž se ukázalo, že v případech, kdy v závlaze nebylo stupňované hnojení dusíkem následováno zvýšeným výnosem zrna, pak vyšší dávky N se daleko více projevovaly na obsahu bílkovin v zrně. Podobnou závislost ve svých pokusech popisují i Terman, Ramig, Dreier (1969).

Otázka kvality bílkovin v závlahách je daleko méně prostudována než jejich množství. Z výsledků našich pokusů vyplývá, že snížení obsahu bílkovin (lepku) je zpravidla provázeno zvýšenou bobtnavostí lepku. Stupňované dusíkaté hnojení mělo na bobtnavost lepku negativní vliv. Tento poznatek se shoduje se zjištěním Pavlova, Musicka (cit. Kubátová 1966), Vrkoče, Prugara (1970) a jiných. Některé údaje (například Moisejeva, Utrobin 1970) naznačují, že pro udržení dobré kvality lepku bude nutné upravit účelnější systém hnojení. Ukazuje se, že biologický dusík (vhodné předplodiny) má podstatně menší negativní vliv na technologické vlastnosti lepku než přímé hnojení průmyslovými hnojivy (Kos 1964, Vrkoč, Prugar 1970).

Při hodnocení pekařské jakosti pšeničného zrna nebylo dosaženo jednoznačných výsledků. Z kolísavých hodnot lze vyčíst pouze určitý náznak vyšší pekařské kvality při vydatnějším dusíkatém hnojení, kdežto stupňování vláhového režimu vedlo k částečnému poklesu. V pokusech Vrkoče, Prugara (1970) mělo hnojení též příznivý vliv na pekařskou hodnotu. Jednostranná dusíkatá výživa, zejména u odrůd se slabým lepem, zhoršuje vlastnosti lepku; u odrůd silných je tento jev méně výrazný.

Literární údaje o vlivu rostoucí vlhkosti půdy na pekařskou hodnotu jsou též dosti nejednotné. Podle amerických pokusů (jak je cituje Kubátová 1966) se má zvyšováním zásoby vody v půdě zvyšovat i kvalita pečiva, kdežto Dalenko, Kozakov (1956) a jiní zjistili u mouky ze zavlažovaných pšeníc naopak horší fyzikálně technologické vlastnosti těsta než u kontroly. Záleží zřejmě na specifických půdně klimatických podmínkách stanoviště a na reaktivnosti použitých odrůd.

Z hlediska udržení dobré kvality pšeničného zrna je proto třeba do závlah zařazovat především vysoce jakostní a nepoléhavé odrůdy. Námi sledované odrůdy pšenice v závlahách bez použití CCC již při vyšších dávkách N poléhaly. Rovněž zařazování pšenice pod závlahu v oblastech s dostatkem přirozených srážek se ukázalo jako méně účelné. Rozumnějším řešením se v takových oblastech jeví pouhé stupňování dávek dusíkatých hnojiv.

Literatura

- ANGELOV A., BEROVA S., 1969, Vlijanije na napojavaneto i toreneto varchu dobiva i kačestvoto na pšenicata. Rasteniev. Nauki, 6, 6: 69–79.
- BEZDĚK V., PEŠÍK J., VLACH M., 1970, Odrůdová agrotechnika a hnojení pšenice. ČAZ-ÚVTI, Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe, 22–23: 1–59.
- DALENKO M. I., KOZAKOV E. D., 1956, K voprosu o kačestve pšenicy orošajemych rajonov Povolžja. Biochimija zerna, Sbornik 3.
- HÝŽA V., PRUGAR J., 1970, Technologická hodnota pšenice. In: FOLTÝN J. a kol. Pšenice SZN Praha: 262–288.
- HÝŽA V., BEZDĚK V., NOVOTNÝ F., 1970, Ovlivnění množství, vlastností, složení a frakcionace pšeničných bílkovin N výživou. Rostlinná výroba, 15, 10: 1133 až 1140.
- KODANEV I. M., 1970, Agrotechnika i kačestvo zerna. Kolos, Moskva.
- KOS M., 1964, Vliv předplodin na ozimou pšenici. I. část: Z hlediska výnosů a technologické jakosti. Rostlinná výroba, 10, 1: 37–46.
- KUBÁTOVÁ V., 1966, Zavlažování obilnin. ÚVTI, Studijní infor., ř. Půdoznalství a meliorace, 5.
- KUČERA J., 1970, Šlechtění kukuřice, pšenice a ječmene na vyšší obsah a kvalitu bílkovin. ÚVTI, Studijní inf., ř. Základní vědy v zemědělství, 2.
- MOISEJEVA A. I., UTROBIN A. V., 1970, Vlijanije orošenija na urožajnost' i kačestvo silnych pšeníc v uslovijach Kríma. Gidrotech. i Melior., 3: 55–57.
- PETINOV N. S., PAVLOV A. N., 1966, Fiziologičeskije obosnovanije sposobov povyšeniija soderžaniija belka v zerne pšenicy v uslovijach orošenija. In: Puti povyš. urož. zer. kola. Kult. Moskva, Kolos: 62–68.
- PRUGAR J., a kol., 1959, Hodnocení technologické jakosti pšenice. I. nový způsob bonitace pšeničného zrna po stránce pekařské hodnoty. Rostlinná výroba, 5, 8: 1137–1144.
- RUDENKO M. I., 1969, Vysokokačestvennyje pšenicy v orošajemych uslovijach Povolžja. In: Tr. po prikl. Bot. i Selekt., Leningrad, VASCHNIL, T 39, : 159–167.
- ŠESTAKOVOVA N. A., 1969, Vlijanije orošenija na soderžanije belka i klejkoviny v zerne jarovych pšeníc. Sbor. Trudov Aspirantov i molodych nauč. Sotrudnikov, Leningrad, : 83–88.

- SIMON J., 1971, Vliv stupňovaného závlahového režimu a hnojení dusíkem na strukturu a kvalitu výnosu pšenice ozimé a bobu obecného. Záv. zpráva VÚRV-ÚVR Praha-Ruzyně.
- TERMAN G. L., RAMIG R. E., DREIER A. F., 1969, Yield-protein relationships in wheat grain, as affected by nitrogen and water. *Agronom. J.*, 61, :755–759.
- VERTIJ S. A., 1969, Dejstviye udobrenij na kačestvo zerna ozimoj pšenicy v uslovijach pri različnyh normach vyseva. *Chim. sel. Choz.*, 7, 11, :13–16.
- VLASJUK P. A. a kol., 1968, Povyšeniej belkovosti ozimoj pšenicy v uslovijach orošenija putem primenenija vegetacionnyh podkormok. In: *Rastenijev. Kijev, Urožaj*, Vyp. 8, :163–165.
- VRKOČ F., PRUGAR J., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na technologickou jakost zrna ozimé pšenice. *Rostlinná výroba* 16, 6, :631–636.

Došlo dne 18. 5. 1972

SIMON J., PRUGAR J. *Vliv závlahy a stupňovaného hnojení dusíkem na kvalitu zrna ozimé pšenice*. *Rostlinná výroba* (Praha) 18 (10) : 1051–1058, 1972.

V letech 1967–1970 byly založeny ve VÚRV Praha-Ruzyně na pracovišti v Tišicích (písečnatá půda, řepařský výrobní typ) polní pokusy se sledováním vlivu různých vláhových režimů (bez závlahy a při závlaze 50 % využitelné vodní kapacity) a hnojení dusíkem 40, 80, 120 kg/ha na kvalitu zrna ozimé pšenice bez použití CCC. Pokusnými odrůdami byly 'Kaštická osinatka' (technologicky méně hodnotná) a 'Mironovská' (hodnotná). Obsah bílkovin, suchého lepku v mouce a sklovitost byly vyšším vláhovým režimem negativně ovlivňovány, a to především hodnoty suchého lepku u 'Kaštické osinatky'. Zvyšování dávek dusíku mělo naopak za následek vzestup obsahu bílkovin, lepku a sklovitosti. Kvalita lepku vyjádřená bobtnavostí vykazovala opačnou tendenci. Vyšší vláhový režim působil negativně na výnosy zrna sledovaných odrůd (poléhání porostu). Stupňované hnojení N se u 'Kaštické osinatky' projevilo na přírůstcích výnosu zrna jen do 80 kg; u odrůdy 'Mironovská' již dávky N nad 40 kg/ha měly za následek výnosovou depresi.

výnosy zrna; obsah bílkovin; obsah a vlastnosti lepku; sklovitost zrna

ШИМОН Я., ПРУГАР Й. (НИИР, Институт питания растений, Рузыне, Институт генетики и селекции, Рузыне). Влияние орошения и дифференцированного удобрения азотом на качество зерна озимой пшеницы. *Rostlinná výroba* (Praha), 18 (10) : 1051–1058, 1972.

В период 1967–1970 гг. в Научно-исследовательском институте Прага-Рузыне на объекте Тишице (суглинистая почва, свекловичный производственный тип) были поставлены полевые опыты с изучением влияния разного режима влажности (без орошения и при орошении 50 % полезной влагоемкости) и при удобрении азотом в дозах 40, 80, 120 кг/га на качество зерна озимой пшеницы без применения CCC (хлорхлорид). В качестве опытных сортов послужили 'Кашица осинатка' (в технологическом отношении менее ценный) и 'Мироновская' (ценный сорт). Содержание белков, сухой клейковины в муке и стекловидность отрицательно реагировали на повышенный режим влажности, а именно больше всего величины сухой клейковины у сорта 'Кашица осинатка'. Увеличение доз азота, напротив, вызвало повышение содержания белков, клейковины и стекловидности. Качество клейковины, выраженное набухаемостью, имело противоположную тенденцию. Повышенный режим влажности отрицательно повлиял на урожай зерна изучаемых сортов (полегание стеблей). Дифференцированное удобрение азотом у сорта 'Кашица осинатка' отразилось на приростах урожая зерна только до 80 кг; у сорта 'Мироновская' дозы азота свыше 40 кг/га вызвали уже депрессию урожая.

озимая пшеница; орошение; удобрение азотом; качество зерна; урожай зерна; содержание белков; содержание и свойства клейковины; стекловидность зерна

Adresa autorů:

Ing. Josef Šimon, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

VLIV RŮZNÉ INTENZITY UTUŽENÍ PŮDY NA VÝNOS A TECHNOLOGICKOU HODNOTU OZIMÉ PŠENICE V PODMÍNKÁCH ČERNOZEMNÍCH PŮD

I. ČÁST

F. DUDÁŠ, L. HOMOLKA

DUDÁŠ F., HOMOLKA L. (Agricultural Research Institute Hrušovany near Brno). *The Effect of Different Degrees of Soil Compacting on the Yield and Technological Value of Winter Wheat on Chernozem Soils. Part I.* (Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1059-1072, 1972.

Three-year trials were undertaken under field conditions to find the effect of different intensity of soil compacting on the dynamics of growth, on the yield and technological value of winter wheat grown on chernozem soils at Hrušovany near Brno and Ivanovice na Hané. On the experimental plots at Hrušovany, intensive soil compacting performed after sowing provided significant grain yield increase and exerted favourable influence on yield stabilization in the individual years of the trial. The variant V₅ can be considered as optimum; the soil in this variant was compacted using a meadow roller filled with water (weight 2,800 kg); on the average for the experimental years the variant V₅ showed the highest grain yield and the highest yield-stabilization effect. At Ivanovice na Hané the grain yield differences resulting from intensive soil compacting after sowing were statistically insignificant, remaining at the margin of significance $P = 0.05$. This may be ascribed to the preceding crop — lucerne; the effect of the lucerne parts remaining in soil compacted to different degrees was higher than that of compacting. The results of the mechanical and chemical-technological grain analyses are quite balanced in both sites and the differences are at minimum level. This is the reason why it is impossible to prefer any of the variants. In addition, the results show that under the same or similar production conditions, intensive soil compacting, using a meadow roller (VLZ 170) filled with water, after winter wheat sowing is economically effective: it intensifies production and adds profitability to winter wheat growing.

rolling; winter wheat; grain yield; straw yield; technological value of grain; economic evaluation

Základem obdělávání půdy je její mechanické zpracování, jehož důležitým článkem je příprava půdy k setí. Válení napomáhá sléhání půdy, usnadňuje drcení hrud, zvyšuje rychlost vztlínání vody a zajišťuje dokonalejší spojení semen s půdou, takže semena rychleji bobtnají, dříve klíčí a stejnoměrněji vzcházejí, což kladně ovlivňuje rovnoměrný vývoj porostu. Dále upevňuje mrazem povytažené rostliny, napomáhá k obnovení styku kořenů s hlubší orniční vrstvou, zvyšuje odolnost proti poléhání a intenzitu odnožování.

I když se otázkou válení zabývala jak u nás, tak i v zahraničí celá řada vědecky fundovaných pracovníků, je kolem tohoto problému ještě mnoho nejasností, které vyplývají ze skutečnosti, že pojem optimálního prostředí pro jednotlivé druhy plodin byl definován všeobecně, zpravidla nezávisle na fyzikálních vlastnostech půdy.

Účinnost válení na výnos polních plodin sledoval již Wolny (1897), jehož pokusy ukázaly, že válení se projevuje příznivě pouze v počátečních fázích

růstu. Nakypření uvalené půdy v dalším průběhu vegetace ovlivnilo kladně výnos. Koljasev (1955) uvádí, že válením půdy po zasetí se zlepšil vodní režim, zvýšila se vzcházivost a výnos zrna, v průměru o 2–3 q/ha, při suchém jaru dokonce o 4–5 q/ha. Nejlepších výsledků dosáhl v černozemní oblasti při spec. tlaku válce 0,300–0,400 kp/cm².

Vzájemnými vztahy mezi ulehlostí půdy a výnosem se zabývali v modelových pokusech Rosenberg a Willits (1962), Tindžulis a Zimkuvende (1962), Straňák a Řídký (1966), Kunze, Kaiser a Straňák (1966). Nehledě na různé podmínky a nejednotnost metodického postupu, došli nezávisle na sobě do značné míry ke shodným poznatkům.

Straňák (1967) zjistil v polních pokusech, že ozimá pšenice reagovala příznivě na vysokou ulehlost půdy. Její optimum definoval pro uvedené podmínky hodnotou objemové hmotnosti 1,46 až 1,52 g/cm³ půdy. Těchto hodnot bylo dosaženo spec. tlakem, jehož parametry se pohybovaly v rozmezí 0,450–0,500 kp/cm². Krejčíř (1967) se zabýval vzájemnými vztahy mezi zvýšením objemové hmotnosti zeminy a růstem obilovin. Uvádí, že u ozimé šenice se při silnějším jarním utužení půdy zintenzivňuje růst nadzemní hmoty jak do délky, tak i v přírůstku sušiny a podporuje se intenzita a produktivita odnožování. Dále se zvýšil počet zrn v kláse, což se projevilo ve zvýšeném výnosu.

Sinělnikov (1954) a Atamanjuk (1963) zjistili, že předosevní válení mělo příznivý vliv na vodní režim a projevilo se zvláště efektivně při nedostatku kapilární vody v půdě. Výnos ozimé pšenice byl o 2–3 q/ha vyšší než při setí do nakypřené půdy. Fresse (1959) pozoroval na půdě utužené kolovým traktorem výrazné zlepšení růstu ozimé pšenice. Rovněž Wehrli (1964) uvádí až 2 % zvýšení výnosů ozimé pšenice ve stopách kol traktorů ve srovnání s výnosy na neutužené půdě vedle kolejí.

Ševljagin a Enzak (1963) zjistili nejvyšší výnosy ozimé pšenice na hlinité půdě při tlaku 0,367 kp/cm² a na těžší hlinité půdě při tlaku 0,470 kp/cm². Kaiser (1967) dosáhl zvýšení výnosů ozimé pšenice na hlinité půdě až o 26 % po jejím utužení na objemovou hmotnost 1,40 g/cm³ půdy.

Na základě výsledků uvedených prací lze říci, i když závěry jednotlivých autorů nejsou jednoznačné, že vyšší objemová hmotnost půdy u ozimé pšenice ovlivňuje příznivě vzcházivost, odnožování, dynamiku růstu a přírůstek sušiny. Částečné rozdíly jsou zapříčiněny ostatními činiteli, zejména stanovištěm, klimatickými a půdními poměry, předplodinou, použitou agrotechnikou apod.

MATERIÁL A METODY

Pokusy, jejichž účelem bylo zjistit vliv různé intenzity utužení půdy na dynamiku růstu, výnos a technologickou hodnotu ozimé pšenice, byly založeny na černozemních půdách, vzniklých na pleistocenní spraši v Hrušovanech u Brna v letech 1966 až 1968 a na černozemních těžších půdách se slínovitou spodinou na pracovišti v Ivanovicích na Hané v letech 1967–1969.

Při zakládání pokusů se vycházelo z úvahy, že bude-li možno definovat požadavky pšenice na fyzikální vlastnosti půdy, budeme schopni rostlinám připravit takové půdní prostředí, které bude příznivě působit na jejich dynamiku růstu, a tím i na vyšší hektarové výnosy. V tomto případě bude také možno agrotechnické zásahy při zpracování půdy uspořádat tak, aby se cílevědomě bez zbytečného zvyšování nákladů dosáhlo vyššího efektu než při doposud běžně používaném zpracování půdy.

I. Půdní charakteristika pokusných pozemků. — The soil characteristics of the experimental plots

Místo pokusu	Hloubka odběru v cm	Frakce v mm				CaCO ₃ v %	pH v KCl	Humus v %	P ₂ O ₅	K ₂ O
		I	II	III	IV				v mg/100 g půdy	
		jílnaté částice 0–0,015	prach 0,015–0,048	jemný písek 0,048–0,09	písek 0,09–2,0					
Hrušovany u Brna	0–10	41,0	45,0	9,0	5,0	1,2	7,30	2,6	12,2	17,2
	10–20	41,0	44,0	12,0	3,0	1,1	7,38	2,2	10,6	14,3
	30–40	42,0	47,0	10,0	1,0	10,0	7,42	1,4	1,1	11,7
	80–90	36,0	46,0	15,0	3,0	27,0	7,62	0,5	0,5	7,3
	130–140	18,0	45,0	25,0	12,0	18,0	7,61	0,0	0,1	7,6
Ivanovice na Hané	0–10	41,5	49,7	7,5	1,3	0,4	6,90	2,9	15,9	14,0
	10–20	41,9	46,3	11,0	0,8	stopy	6,90	2,7	14,8	12,0
	30–40	44,1	45,3	9,3	0,3	stopy	6,80	1,6	1,4	10,0
	60–70	35,3	53,7	10,4	0,6	3,2	7,00	0,6	1,0	6,0
	90–100	34,9	53,6	10,9	0,6	16,0	7,20	0,5	1,0	7,0

V jednotlivých pokusných létech byly na uvedených pracovištích založeny pokusy s následujícími variantami:

- V₁ – kontrola – neutuženo,
V₂ – utuženo normálním válcem – HV₃ (váha 188 a 200 kg),*
V₃ – utuženo prázdným lučním válcem – VLZ 170 (váha 1000 a 1050 kg) 1krát,
V₄ – utuženo prázdným lučním válcem – VLZ 170 (váha 1000 a 1050 kg) 2krát,
V₅ – utuženo lučním válcem naplněným vodou – VLZ 170 (váha 2800 a 3000 kg) 1krát,
V₆ – utuženo lučním válcem naplněným vodou – VLZ 170 (váha 2800 a 3000 kg) 2krát

Utužení se provádělo ihned po zasetí, u varianty V₄ a V₆ dvakrát po sobě. Pokusy byly založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Velikost sklizňové plochy na pokusném pracovišti v Hrušovanech u Brna činila 50 m², v Ivanovicích na Hané 25 m². Předplodinou v jednotlivých pokusných létech na pracovišti v Hrušovanech u Brna byly brambory, jarní ječmen a kukuřice, kdežto v Ivanovicích na Hané byla ve všech pokusných létech předplodinou vojtěška.

Příprava půdy v Hrušovanech u Brna sestávala z podbítky, setové orby (25 cm), smykování a dvakrát opakovaného vláčení. Před setím byla rozházena a zavláčena hnojiva v množství 70 kg N, 19, 80 kg P a 49, 80 kg K.

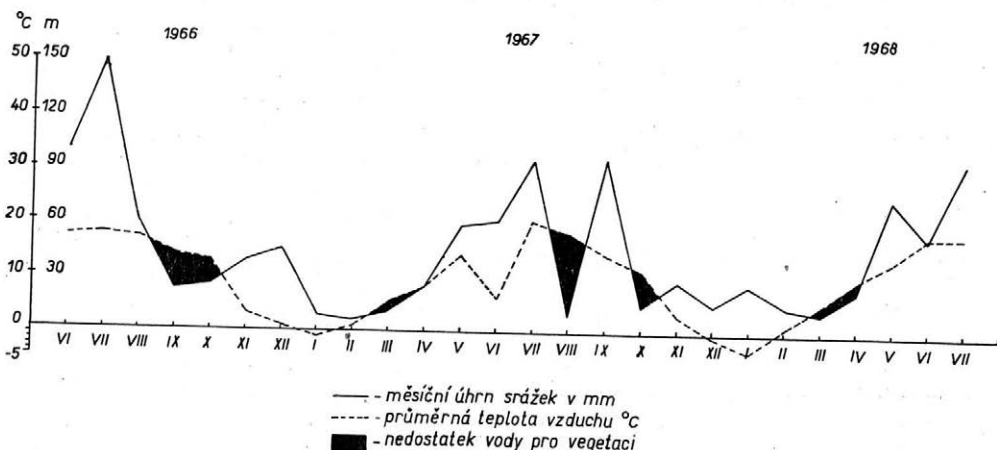
Příprava půdy v Ivanovicích na Hané sestávala vždy z podbítky po druhé seči vojtěšky, pak následovala setová orba (25 cm), dvojnásobné smykování a vláčení. Před setím byla rozházena a zavláčena hnojiva v množství 30 kg N, 19,80 kg P a 49,80 kg K.

Z jednotlivých druhů hnojiv byl použit síran amonný, superfosfát a 40% draselná sůl. Při výsevu se vycházelo z množství 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Po zasetí byly pokusné parcely zavláčeny. V Hrušovanech u Brna byla použita odrůda

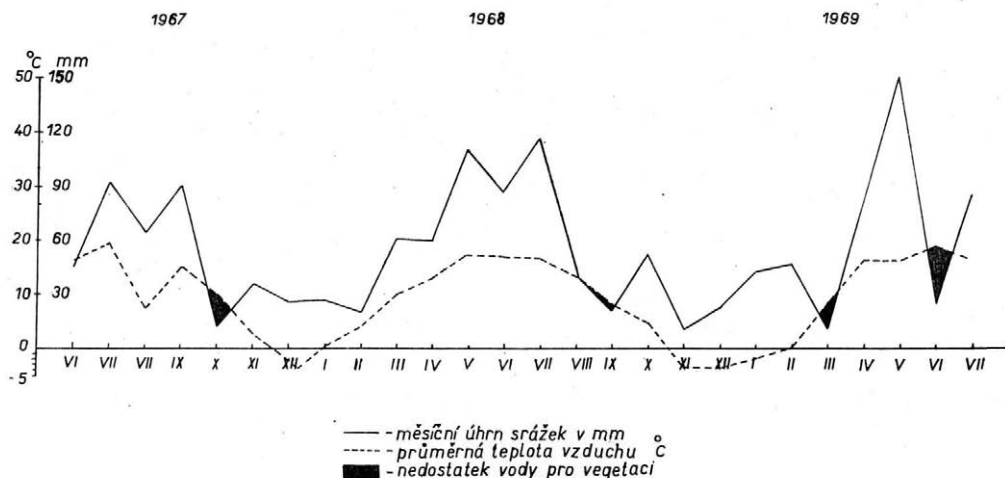
* první údaj platí pro pracoviště v Hrušovanech u Brna, druhý pro Ivanovice na Hané. Normální válec HV₃, váha prázdného válce 188 kg, šířka 1 m. Luční válec VLZ – 170, váha prázdného válce 1000 kg, šířka 1,75 m.

ozimé pšenice 'Diana I', v Ivanovicích na Hané odrůda 'Diana II'. Výsev byl proveden v Hrušovanech u Brna ve vegetačním roce 1965–1966 – 15. 10., 1966–1967 – 13. 10. a v roce 1967–1968 – 7. 10. Na pracovišti v Ivanovicích na Hané byla pšenice vyseita v roce 1966–1967 – 10. 10., 1967–1968 – 6. 10. a v roce 1968–1969 – 10. 10. Sklizeň pokusných pšenic v Hrušovanech u Brna byla provedena v roce 1966 – 31. 7., 1967 – 29. 7. a v roce 1968 – 28. 7. Na pracovišti v Ivanovicích na Hané se pšenice sklízela v roce 1967 – 31. 7., 1968 – 17. 8. a v roce 1969 – 12. 8.

Znárodnění nedostatku i nadbytku vody podle Waltera a Lietha (1960) během pokusného období na pracovišti v Hrušovanech u Brna udává graf na obr. č. 1, na pracovišti v Ivanovicích na Hané graf na obr. č. 2. Klimaticky lze oblast Hrušovany u Brna označit podle průměrných srážek jako semihumidní. Chod srážek během roku je typický pro kontinentální klima mírného pásma. Rok 1966 byl srážkově nadprůměrný, pokusná léta 1967 a 1968 naopak podprůměrná. Prů-



1. Grafické znázornění období s nedostatkem a nadbytkem vody v pokusných letech 1966–1968 — Hrušovany u Brna. — Graphical representation of the periods of insufficient and excessive water supply in 1966–1968 — Hrušovany near Brno



2. Grafické znázornění období s nedostatkem a nadbytkem vody v pokusných letech 1967–1969 — Ivanovice na Hané. — Graphical representation of the periods of insufficient and excessive water supply in 1967–1969 — Ivanovice na Hané

měrná roční teplota vzduchu $8,8^{\circ}\text{C}$ odpovídá teplotním poměrům jihomoravským. V pokusném roce 1966 odpovídala průměrná roční teplota hodnotě průměru. V roce 1967 byla průměrná roční teplota o $0,5^{\circ}\text{C}$ a v roce 1968 o $0,1^{\circ}\text{C}$ vyšší než průměr.

Oblast Ivanovice na Hané lze charakterizovat jako teplou, mírně suchou, s mírnou zimou. Podle průměrného množství srážek se jedná o oblast semihumidní, s maximem srážek v létě, s minimem v zimě. Rozdělení srážek je příznivější než v Hrušovanech u Brna. Průměrná roční teplota a její průběh v jednotlivých měsících odpovídá jihomoravským teplotním poměrům. Pokusný rok 1967 lze charakterizovat jako značně teplý, rok 1968 jako normální, kdežto rok 1969 jako studený.

Kromě zjišťování výnosu zrna a slámy, které byly u zrna podrobeny matematicko-statistickému zpracování, byla provedena v roce 1967 a 1968 na pracovišti v Hrušovanech u Brna kontrola fyzikálního stavu půdy ihned po zasetí. Dále bylo provedeno u všech opakování měření a počítání spec. tlaku na půdu. Před utužením byla vždy provedena kontrola půdní vlhkosti. Odběry vzorků pro kontrolu fyzikálního stavu půdy se prováděly pomocí Kopeckého fyzikálních válečků běžně užívanou metodou.

Mechanické a pekařsko-technologické rozbory pokusných vzorků pšenice byly provedeny na katedře technologie rostlinných výrobků VŠZ v Brně podle jednotné metodiky (Horel 1956). Sklovitost se určovala dvojmo na diafanoskopu, za použití žárovky 25 W. Z analýz charakterizujících mlynářskou hodnotu byla stanovena objemová hmotnost, váha 1000 zrn, vyrovnanost a sklovitost.

Z pekařsko-technologických rozborů byly stanoveny bílkoviny (N . 5,70) v sušině, lepek a bobtnací číslo. K rozborům byl použit 50% prosev, připravený pomletím zrna na úderovém mlýnku „Sempra“ a prosátím získaného šrotu přes krupičné hedvábní č. 52. Vypírání se provádělo na přístroji „Glutex“ po dobu deseti minut a dopírání v ruce po dobu 2–5 minut. Teplota vypírací vody se pohybovala v rozmezí $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$. Vypraný lepek byl zbaven volné vody na matné skleněné desce, zvážen a jeho množství vyjádřeno jako mokrý lepek v sušině. Bobtnací číslo bylo stanoveno podle Berlinerovy metody, modifikované Horelem.

Získané údaje byly podrobeny ekonomickému hodnocení, přičemž dosažený výnosový rozdíl vlivem prováděného zásahu byl redukován na úroveň výnosů ozimé pšenice, dosažených v průměru let 1966–1968 na okrese Brno-venkov. Rentabilita byla kalkulována z redukováného účinku intenzivního utužení půdy a její výpočet byl proveden srovnáním zvýšeného výnosu s vícenáklady tak, aby byla efektivnost nebo neefektivnost použité technologie platná pro zemědělskou praxi.

Při ověřování se vycházelo z průměrné realizační ceny zrna (á 186 Kčs/q) a slámy (á 12 Kčs/q). Vícenáklady byly vzaty z platných sazeb STS (souprava válců) pro válení (á 67 Kčs/ha) a vyšší sklizeň zrna a slámy (á 15 Kčs/q).

VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

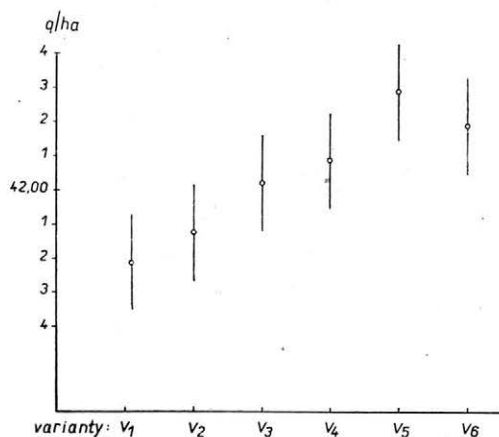
Výnosy zrna a slámy (tabulka II) na hlinitých půdách v Hrušovanech u Brna, reprezentující 3 pokusné roky, byly podrobeny matematicko-statistickému hodnocení. Vycházejíce z cílů pokusů a nevýznamnosti interakce variant s pokusnými roky, zvolili jsme postup, při němž se předpokládalo, že efekty jednotlivých pokusných let jsou reprezentovány rozdíly průměrů od průměru celého pokusu a tedy proměnlivost způsobenou rozdíly jednotlivých let lze vyloučit odečtením průměrů od průměru variant v jednotlivých letech. Takto adjustované údaje sloužily k odhadu průměrů konfidenčních intervalů znázorněných na grafu na obr. č. 3.

Přitom je nutno podotknout, že proměnlivost reprezentovaná konfidenčními intervaly jednotlivých variant je způsobena pouze variantami, neboť vlivy ročníků byly shora uvedeným způsobem vyloučeny. Jak je z grafu na obr. č. 3 zřejmé, zvýšení výnosů zrna v důsledku utužení normálním válcem není na hranici významnosti $P = 0,05$ statisticky průkazné. Utužení u variant V_3 , V_4 , V_5 a V_6 zvýšilo průkazně výnos zrna. Důležité je také zjištění, že intenzivní utužení po zasetí lučním válcem naplněným vodou $1x$ (V_5) mělo vedle zvýšení výnosu za

II. Přehled výnosů zrna, slámy a výnosových rozdílů — Hrušovany u Brna. —
Survey of grain straw yields and yield differences — Hrušovany near Brno

Rok	Varianta	Výnos zrna		Rozdíl absol. relat.		Výnos slámy		Rozdíl absol. relat.		Poměr zrno : sláma
		q/ha	%			q/ha	%			
1966	V ₁	42,5	100,0	—	—	70,5	100,0	—	—	1 : 1,66
	V ₂	42,8	100,7	+0,3	+0,7	71,2	100,9	+0,7	+0,9	1 : 1,66
	V ₃	43,6	102,5	+1,1	+2,5	72,8	103,2	+2,3	+3,2	1 : 1,67
	V ₄	43,5	102,3	+1,1	+2,3	71,6	101,5	+1,1	+1,5	1 : 1,65
	V ₅	44,9	105,6	+2,4	+5,6	73,9	104,8	+3,4	+4,8	1 : 1,65
	V ₆	43,2	101,6	+0,7	+1,6	72,5	102,8	+2,0	+2,8	1 : 1,68
1967	V ₁	37,9	100,0	—	—	68,9	100,0	—	—	1 : 1,82
	V ₂	39,0	102,9	+1,1	+2,9	68,0	98,6	-0,9	-1,4	1 : 1,74
	V ₃	40,3	106,3	+2,4	+6,3	67,6	98,1	-1,3	-1,9	1 : 1,68
	V ₄	41,4	109,2	+3,5	+9,2	68,0	98,6	-0,9	-1,4	1 : 1,64
	V ₅	43,5	114,7	+5,6	+14,7	68,0	98,6	-0,9	-1,4	1 : 1,56
	V ₆	42,6	112,4	+4,7	+12,4	69,4	100,7	+0,5	+0,7	1 : 1,63
1968	V ₁	39,1	100,0	—	—	53,1	100,0	—	—	1 : 1,36
	V ₂	40,5	103,5	+1,4	+3,5	55,5	104,5	+2,4	+4,5	1 : 1,37
	V ₃	42,7	109,2	+3,6	+9,2	59,7	112,4	+6,6	+12,4	1 : 1,40
	V ₄	43,8	112,0	+4,7	+12,0	57,6	108,4	+4,5	+8,4	1 : 1,32
	V ₅	46,3	118,4	+7,2	+18,4	62,5	117,7	+9,4	+17,7	1 : 1,35
	V ₆	45,9	117,3	+6,8	+17,3	61,1	115,0	+8,0	+15,0	1 : 1,33

následek také jeho stabilizaci v jednotlivých pokusných letech. Konfidenční intervaly, jako míra kolísání výnosů, mají u této varianty hodnoty značně nižší ve srovnání s konfidenčními intervaly u kontroly i u ostatních variant. Z uvedených pokusů lze tedy mít za prokazatelné, že za optimální je možno považovat variantu V₅ (utuženo lučním válcem naplněným vodou 1x), která v průměru



3. Průměry výnosů zrna s vyznačením konfidenčních intervalů pro $P = 0,05$ při různé intenzitě utužení půdy. — Grain-yield means, confidence intervals for $P = 0.05$ at different degrees of soil compactness

pokusných let vykázala nejen nejvyšší výnos zrna, ale také nejvyšší stabilizační výnosový efekt.

Z přehledu výnosových rozdílů (tabulka II) je vidět, že zvýšení výnosu zrna má ve všech utužených variantách stoupající tendenci.

U slámy nebylo matematicko-statistické hodnocení provedeno, protože výnos slámy byl ovlivněn ještě dalšími důležitými faktory, jako například vyšší zaplevelenost u neutužené varianty atd.

III. Hodnoty specifického tlaku na půdu. — The values of specific pressure against soil

Varianta	Utužení půdy	Specifický tlak v kp/cm^2			
		1966	1967	1968	průměr
V ₂	normálním válcem	0,125	0,117	0,117	0,120
V ₃	lučním válcem prázdným 1×	0,270	0,302	0,285	0,289
V ₄	lučním válcem prázdným 2×	0,377	0,394	0,396	0,389
V ₅	lučním válcem plným 1×	0,551	0,593	0,571	0,572
V ₆	lučním válcem plným 2×	0,702	0,721	0,689	0,704

Jak vyplývá z údajů (tabulka III), optimum spec. tlaku se pohybuje u varianty V₂ v rozmezí 0,117–0,125 kp/cm^2 , průměr za celé pokusné období 0,120 kp/cm^2 ; u V₃ 0,270–0,302 kp/cm^2 , průměr 0,289 kp/cm^2 ; u V₄ 0,377–0,396 kp/cm^2 , průměr 0,389 kp/cm^2 ; u V₅ 0,551–0,593 kp/cm^2 , průměr 0,572 kp/cm^2 a u V₆ 0,689–0,721 kp/cm^2 v průměru 0,704 kp/cm^2 . Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že optimální tlak u ozimé pšenice se pohybuje kolem 0,572 kp/cm^2 (V₅). Spec. tlak nad hodnotu 0,600 kp/cm^2 působil již na výnosy depresivně (V₆). Z toho vyplývá, že utužení lučním válcem naplněným vodou 2X se ukazuje jako zásah neefektivní. Rovněž tak jsou neefektivní zásahy u variant V₂, V₃ a V₄.

Pokud se týká fyzikálního stavu půdy (tabulka IV), rozdílné jsou hlavně údaje u objemové váhy, která dosahuje nejvyšších hodnot u variant V₅ a V₆. S ohledem na výnos zrna ozimé pšenice se jeví jako optimální objemová váha 1,46 g/cm^3 u varianty V₅, zejména v počátečních fázích růstu. Celková pórovitost je v nepřímém poměru k objemové váze půdy a je zřejmé, že její hodnoty se snižují úměrně se zvyšováním objemové váhy půdy. Snižování pórovitosti má za následek snížení objemu vzduchu v půdě, avšak objem vody se zvyšuje, což ukazuje, že na půdě utužené jsou příznivější vodní poměry. O tom svědčí i zvýšení maximální kapilární vodní kapacity na úkor snížení minimální vzdušné kapacity, čímž se současně zvyšuje půdní kapilarita. Ukazuje se, že v suchém roce nebo v období s nedostatkem srážek je obsah vody v utužené půdě tím vyšší, čím vyšší je intenzita jejího utužení. Na druhé straně však nelze popřít, že na utužené půdě, zejména při vyšších srážkách, je propustnost a zasakovací schopnost menší než na kypré půdě, avšak v suchých letech se vlivem zvýšené kapilarity obsah vody zvyšuje.

IV. Kontrola fyzikálního stavu půdy (Hrušovany u Brna — doba odběru po zasetí).
— Control of the physical condition of soil (Hrušovany near Brno — collected after sowing)

Varianta	Hloubka odběru cm	Spec. hmotnost	Objem. hmotnost	Objem pórů %	Objem		Maximální kapil. vodní kapacita	Minimální kapil. vodní kapacita
					vody	vzduchu		
V ₁	5–10	2,6	1,2	53,4	24,2	29,2	34,1	19,3
	15–20	2,6	1,3	49,3	26,7	22,6	32,4	16,9
	25–30	2,6	1,3	50,0	27,3	22,8	32,4	17,7
V ₂	5–10	2,6	1,2	52,7	24,1	28,6	32,9	19,8
	15–20	2,6	1,3	47,8	28,2	19,6	34,3	13,6
	25–30	2,6	1,4	44,4	28,2	16,2	32,6	11,8
V ₃	5–10	2,6	1,3	51,2	24,6	26,6	33,7	17,5
	15–20	2,6	1,3	47,8	26,6	21,3	33,3	14,5
	25–30	2,6	1,3	49,3	26,4	22,8	32,0	17,2
V ₄	5–10	2,6	1,3	49,5	25,0	24,5	34,6	14,9
	15–20	2,6	1,3	48,5	25,8	22,6	32,9	15,6
	25–30	2,6	1,5	44,1	29,4	14,1	33,7	10,3
V ₅	5–10	2,6	1,5	43,6	26,4	17,2	31,5	12,1
	15–20	2,6	1,6	39,4	28,6	10,8	32,2	7,1
	25–30	2,6	1,5	42,6	26,4	16,2	31,8	10,8
V ₆	5–10	2,6	1,5	42,5	32,4	10,1	35,2	7,3
	15–20	2,6	1,5	43,6	34,8	8,8	36,7	6,9
	25–30	2,6	1,5	41,9	37,0	4,9	37,5	4,4

Výsledky mechanického rozboru (tabulka V) pokusných pšeníc u všech sledovaných hodnot jsou variabilní a jeví se spíše ve prospěch varianty neutužené (V₁). Zjištěné rozdíly jsou však tak nepatrné, že nelze se jednoznačně vyslovit pro žádnou z pokusných variant. Výsledky chemicko-technologického rozboru (tabulka VI) se jeví v průměru pokusných let u N-látek ve prospěch variant utužených. Obsah mokrého lepku není již tak jednoznačný, i když má rovněž stoupající tendenci, zejména u varianty V₄ a V₆. Pokud se týká bobtnacího čísla, nejvyšší hodnoty bylo dosaženo u varianty V₃ a V₅. Přes vyšší hodnoty nejsou však zjištěné rozdíly u žádného ze sledovaných znaků průkazné.

Výnosy zrna a slámy (tabulka VII) na těžších hlinitých půdách v Ivanovicích na Hané, reprezentující rovněž 3 pokusné roky, byly podrobeny také matematicko-statistickému hodnocení. Neuvádíme je však, protože nejsou statisticky průkazné na hranici významnosti $P = 0,05$. Z přehledu výnosových rozdílů je vidět, že se nedosáhlo větších diferencí mezi variantou kontrolní a variantami utuženými. Z toho je patrné, že nebyl prokázán v daných půdních a klimatických podmínkách vliv šetřených zásahů na výnos ozimé pšenice, i když

V. Výsledky mechanického rozboru. — Results of mechanical analysis

Hrušovany u Brna																
Varianta	Objemová hmotnost kg				Vyrovnanost %				Váha 1000 zrn v suš. g				Sklovitost %			
	1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr
V ₁	79,7	81,1	77,5	79,4	96,5	94,8	93,4	94,9	38,7	35,5	35,3	36,5	50,5	60,0	60,5	57,0
V ₂	80,1	81,0	77,1	79,4	95,3	94,0	89,2	92,8	38,8	35,2	33,4	35,8	54,5	58,0	58,5	56,8
V ₃	79,6	81,3	78,5	79,8	95,7	93,3	91,2	93,4	38,2	35,6	34,1	36,0	48,0	59,0	58,5	55,2
V ₄	78,9	81,0	78,3	79,4	94,1	94,9	90,9	93,3	36,5	35,5	34,2	35,4	48,5	58,0	58,0	54,8
V ₅	79,7	80,9	78,5	79,7	94,9	94,6	93,1	94,2	37,1	34,6	35,3	35,7	50,0	60,0	57,0	55,7
V ₆	80,5	80,6	78,0	79,7	96,6	94,0	91,9	93,9	36,9	34,6	35,8	35,8	54,5	61,0	58,0	57,8
Ivanovice na Hané																
	1967	1968	1969	průměr	1967	1968	1969	průměr	1967	1968	1969	průměr	1967	1968	1969	průměr
V ₁	81,3	76,6	80,1	79,3	97,7	94,8	92,0	94,8	36,7	36,0	38,9	37,2	44,0	43,0	45,0	44,0
V ₂	81,6	76,3	80,7	79,5	98,5	94,5	92,8	95,2	36,5	36,4	39,3	37,4	44,0	43,0	46,0	44,3
V ₃	81,7	76,7	80,6	79,7	97,8	94,1	93,9	95,3	36,8	36,3	38,6	37,2	43,0	43,0	46,0	44,2
V ₄	81,7	76,4	80,3	79,5	97,5	95,0	92,5	95,0	36,4	36,6	39,0	37,3	46,0	42,0	47,0	45,0
V ₅	80,9	76,7	80,5	79,4	98,9	95,6	93,1	95,8	36,7	36,7	38,6	37,3	49,0	44,0	50,0	47,7
V ₆	81,0	76,6	80,4	79,3	97,9	95,3	90,3	94,4	36,6	35,8	38,5	37,0	48,0	45,0	45,0	46,0

VI. Výsledky chemicko-technologického rozboru. — Results of chemical and technological analysis

Hrušovany u Brna												
Varianta	N-látky v suš. %				Lepek mokrý v suš. %				Bobtnací číslo ml			
	1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr	1966	1967	1968	průměr
V ₁	12,7	12,0	11,2	11,9	28,5	24,6	27,1	26,7	16,0	15,0	16,0	15,6
V ₂	12,4	11,6	11,6	11,9	28,5	26,0	25,6	26,7	14,0	15,0	19,0	16,0
V ₃	12,2	11,9	13,1	12,4	27,5	25,8	26,5	26,6	17,0	14,0	20,0	17,0
V ₄	12,6	11,6	14,8	13,0	30,2	24,6	27,5	27,5	13,0	12,0	18,0	14,3
V ₅	12,2	12,0	14,4	12,9	29,0	24,6	26,5	26,7	16,5	17,0	17,0	16,8
V ₆	12,6	12,7	13,7	13,0	30,0	26,7	26,7	27,8	16,0	13,0	17,0	15,3
Ivanovice na Hané												
	1967	1968	1969	průměr	1967	1968	1969	průměr	1967	1968	1969	průměr
V ₁	14,1	12,3	14,5	13,6	31,2	21,7	36,5	29,8	19,0	18,0	13,0	16,5
V ₂	13,4	12,3	14,6	13,4	31,7	21,3	38,9	30,6	17,0	18,0	12,0	15,5
V ₃	13,6	12,4	14,5	13,5	31,2	21,8	38,4	30,5	18,0	18,0	13,0	16,3
V ₄	13,5	12,5	14,6	13,6	30,2	21,4	34,0	29,8	20,0	18,0	12,0	16,6
V ₅	13,3	12,8	14,7	13,6	31,3	21,1	39,8	30,7	18,0	18,0	11,0	15,6
V ₆	13,1	12,7	14,2	13,3	30,6	20,7	36,4	29,2	19,0	20,0	12,0	17,0

VII. Přehled výnosů zrna, slámy a výnosových rozdílů — Ivanovice na Hané. — Survey of grain and straw yields and yield differences — Ivanovice na Hané

Rok	Varianta	Výnos zrna		Rozdíl		Výnos slámy		Rozdíl		Poměr zrno : sláma
		q/ha	%	absol.	relat.	q/ha	%	absol.	relat.	
1967	V ₁	53,6	100,0	—	—	87,0	100,0	—	—	1 : 1,62
	V ₂	54,3	101,3	+0,7	+1,3	83,5	95,9	-3,5	-4,1	1 : 1,54
	V ₃	54,2	101,2	+0,6	+1,2	88,0	101,1	+1,0	+1,1	1 : 1,62
	V ₄	53,0	98,8	-0,6	-1,2	79,9	91,8	-7,1	-8,2	1 : 1,51
	V ₅	54,0	100,6	+0,3	+0,6	86,5	99,4	-0,5	-0,6	1 : 1,60
	V ₆	52,3	97,5	-1,3	-2,5	86,6	99,5	-0,4	-0,5	1 : 1,66
1968	V ₁	53,2	100,0	—	—	94,0	100,0	—	—	1 : 1,80
	V ₂	53,8	101,1	+0,6	+1,1	94,0	100,0	—	—	1 : 1,75
	V ₃	54,0	101,5	+0,8	+1,5	90,0	95,7	-4,0	-4,3	1 : 1,67
	V ₄	53,1	99,8	-0,1	-0,2	93,0	98,9	-1,0	-1,1	1 : 1,75
	V ₅	53,9	101,3	+0,7	+1,3	99,0	105,3	+5,0	+5,3	1 : 1,84
	V ₆	53,3	100,1	+0,1	+0,1	100,0	106,3	+6,0	+6,3	1 : 1,88
1969	V ₁	46,8	100,0	—	—	60,5	100,0	—	—	1 : 1,29
	V ₂	46,7	99,8	-0,1	-0,2	57,5	95,0	-3,3	-5,5	1 : 1,23
	V ₃	47,2	100,8	+0,4	+0,8	57,0	94,2	-3,5	-5,8	1 : 1,21
	V ₄	46,3	99,0	-0,4	-1,0	57,5	95,0	-3,0	-5,0	1 : 1,24
	V ₅	47,8	102,2	+1,0	+2,2	63,0	104,1	+2,5	+4,1	1 : 1,32
	V ₆	46,9	100,3	+0,2	+0,3	55,5	91,7	-5,0	-8,3	1 : 1,18

v pokusech s intenzivním utužením půdy v různých fázích růstu na stejném pracovišti byly dosaženy výsledky pozitivní. Příčinu lze hledat v předplodině — vojtěšce, jejíž inhibiční vliv prostřednictvím posklizňových zbytků v součinnosti s různou intenzitou utužení se projevil silněji. Pokud se týká výnosu slámy, je zřejmé, že jedině u varianty V₅ bylo dosaženo významnějšího rozdílu ve prospěch utužení.

Výsledky mechanického rozboru (tabulka V) se jeví ve prospěch variant utužených, zejména pokud se týká sklovitosti, váhy 1000 zrn a vyrovnanosti. Jako nejlepší v mlynářské hodnotě se jeví téměř ve všech sledovaných ukazatelích varianta V₅, jako nejhorší se ukazuje kontrola V₁. Avšak stejně jako na pracovišti v Hrušovanech u Brna nejsou zjištěné rozdíly u žádného ze sledovaných znaků průkazné. Výsledky chemicko-technologického rozboru (tabulka VI) jsou až překvapivě vyrovnané a zjištěné rozdíly minimální. Z toho důvodu se nelze jednoznačně vyslovit pro žádnou ze sledovaných pokusných variant.

VIII. Vliv intenzivního utužení půdy na výnos zrna — Hrušovany u Brna. — The effect of intensive soil compacting on grain yield — Hrušovany u Brna

Ukazatel	Pokusné roky	Jednotka	Utužení půdy	
			neutuženo lučným válcem	utuženo
Průměr dosažených výnosů z pokusů v Hrušovanech u Brna	1966—1968	q/ha	39,80	44,90
Relativní výnosy z pokusů	1966—1968	%	100,00	112,80
Dosažený rozdíl	—	q/ha	—	5,10
Průměrný výnos pšenice ozimé okresu Brno-venkov za léta 1966—1968	—	q/ha	34,50	—
Výpočet vlivu intenzivního utužení z průměrných výnosů okresu Brno-venkov	—	q/ha	—	38,90
Dosažený rozdíl	—	q/ha	—	4,40
Ocenění zvýšeného výnosu	—	Kčs	—	818,40
Vícenáklady na utužení	—	Kčs/ha	—	67,00
Vícenáklady na zvýšenou sklizeň	—	Kčs/ha	—	66,00
Vícenáklady celkem	—	Kčs/ha	—	133,00
Zvýšený zisk	—	Kčs/ha	—	685,40

Z ekonomického hodnocení (tabulka VIII) vyplývá, že efektivnost zkoušených zásahů na hlinitých půdách se projevila hlavně u intenzivního utužení lučným válcem VLZ 170 o váze 2800 kg (V₅), zvýšením výnosu o 5,10 q/ha a při srovnání s průměrnými výnosy okresu Brno-venkov o 4,40 q/ha. Znamená to tedy, že pro zemědělskou praxi ve stejných nebo podobných půdních podmínkách je intenzivní utužení lučným válcem VLZ 170 po zasetí ozimé pšenice ekonomicky efektivní a může znamenat pro zemědělské podniky nejen zintenzivnění výroby, ale i zvýšení její rentability.

Literatura

- ATAMANJUK A. K., 1963, Agronomičeskoje značenie plotnosti počtvy. Moldavskij naučno-issledovatel'skij institut počvovedenija i agronomii, I:123-142.
- FRESSE H., 1959, Neue Gesichtspunkte für die Beurteilung und Bewirtschaftung unserer Ackerböden. Landwirtschaftliche Forschung, 12:49-59.
- HOREL J., 1956, Chemicko-technologické rozborý zemědělských plodin. Praha.
- KAISER M., 1967, Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Lagerungsdichte des Bodens auf einige bodenphysikalische Eigenschaften sowie die Entwicklung und den Ertrag von Getreide. Dissertationsarbeit. Berlin.
- KOLSAJEV F., E., 1955, O válení půdy po zasetí. Sovětské zemědělství, V:46-52.
- KREJČÍŘ, J., 1967, Příspěvek k poznání vlivu silného utužení půdy na jaře pro ozimou pšenici. Acta universitatis agriculturae facultas agronomica, 2:230-241.
- KUNZE A., KAISER M., STRAŇÁK A., 1966, Einfluß der Lagerungsdichte des Bodens auf Keimung und Entwicklung von Sommergerste. Albrecht-Thaer-Archiv, 10.
- ROSENBERG N., WILLITS N., A., 1962, Yield and physiological response of barley and beans grown in artificially compacted soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 26:78-82.
- SINĚLNIKOV J., I., 1954, Ob agronomičeskom značení počvennoj plotnosti. Počvovedenije, 10:52-61.
- STRANÁK A., 1967, K některým otázkám teorie zpracování půdy. Reakce ozimé pšenice v závislosti na objemové váze půdy. Rostlinná výroba, 13:603-620.
- STRANÁK A., ŘÍDKÝ K., 1966, K některým otázkám teorie zpracování půdy. I. Vliv ulehlosti půdy na růst a výnos jarního ječmene. Rostlinná výroba, 12:809-832.
- ŠEVLJAGIN A. I., ENZAK CH. V., 1963, Vlijanije predposevnogo uplotnění na někotorýje svojstva počvy i urožajnosti zernovych kultur. Zemledělie, 2:15-23.
- TINDŽULIS A., ZIMKUVENDE A., 1962, Někotorýje teoretičeskije voprosy obrabotki počvy v uslovijach Litovskoj SSR. Trudy Litovskogo naučno-issledovatel'skogo Instituta zemledělija, VII:57-66.
- WALTER H., LIETH H., 1960, Klimadiagram Weltatlas. Jena.
- WEHRLI J., 1964, Die Nachwirkung des Traktoreinsatzes auf Bodenstruktur und Pflanzenertrag in einem Winterweizenbestand. Schweizerische Landwirtschaftliche Forschung, 1:26-32.
- WOLLNY E., 1897, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikultur-Physik. Untersuchungen über den Einfluß der mechanischen Bearbeitung auf die Fruchtbarkeit des Bodens. Carls Winters Universitätsbuchhandlung. Heidelberg.

Došlo dne 14. 12. 1971

DUDÁŠ F., HOMOLKA L. *Vliv různé intenzity utužení půdy na výnos a technologickou hodnotu ozimé pšenice v podmínkách černozemních půd. I. část. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10):1059-1072, 1972.*

V tříletých polních pokusech byl zjištěn vliv různé intenzity utužení půdy na dynamiku růstu, výnos a technologickou hodnotu ozimé pšenice na černozemních půdách v Hrušovanech u Brna a v Ivanovicích na Hané. Na pracovišti v Hrušovanech u Brna zvýšilo intenzivní utužení půdy po zasetí průkazně výnos zrna a mělo příznivý vliv na stabilizaci výnosů v jednotlivých pokusných letech. Za optimální lze považovat variantu V₅, utuženou lučním válcem naplněným vodou 1krát (váha 2800 kg), která v průměru pokusných let vykazovala nejen nejvyšší výnos zrna, ale také nejvyšší stabilizační výnosový efekt. V Ivanovicích na Hané nebyly výnosy zrna vlivem intenzivního utužení půdy po zasetí statisticky průkazné na hranici významnosti $P = 0,05$. Příčinu lze hledat v předplodině – vojtěšce, jejíž inhibiční vliv prostřednictvím posklizňových zbytků v souvislosti s různou intenzitou utužení se projevil silněji. Na obou pracovištích jsou výsledky mechanického a chemicko-technologického rozboru zrna vyrovnané a zjištěné rozdíly minimální. Z toho důvodu se nelze jednoznačně vyslovit pro žádnou ze sledovaných variant. Z výsledků dále vyplývá, že pro zemědělskou praxi ve stejných nebo podobných

výrobních podmínkách je intenzivní utužení lučním válcem VLZ 170, naplněným vodou po zasetí ozimé pšenice, ekonomicky efektivní a znamená pro zemědělské podniky nejen zintenzivnění výroby, ale i zvýšení její rentability.

válení; ozimá pšenice; výnos zrna; výnos slámy; technologická hodnota zrna; ekonomické hodnocení

ДУДАШ Ф., ГОМОЛКА Л. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы). Влияние разной интенсивности уплотнения почвы на урожай и технологическое качество озимой пшеницы в условиях черноземных почв. I. часть. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1059-1072, 1972.

В трехлетних полевых опытах изучалось влияние разной интенсивности уплотнения на динамику роста, урожай и технологическое качество озимой пшеницы на черноземных почвах в Грушованах близ Брно и в Ивановицах на Гане. На объекте в Грушованах близ Брно интенсивное уплотнение почвы после сева достоверно повысило урожай зерна и положительно влияло на стабилизацию урожаев в отдельные годы опыта. Оптимальным можно считать вариант V₅, уплотненный луговым катком, наполненным водой 1 раз (вес 2800 кг), который в среднем экспериментальных лет дал не только самый высокий урожай зерна, но и наивысший стабилизационный урожайный эффект. В Ивановицах на Гане урожай зерна под влиянием интенсивного уплотнения почвы после сева не были статистически достоверными на границе значимости $P = 0,05$. Причину можно искать в предшественнике — люцерне, тормозящее влияние которой посредством послеуборочных остатков в связи с разной интенсивностью уплотнения проявилось сильнее. На обоих объектах результаты механического и химическо-технологического анализов выравненные и установленные различия минимальны. Поэтому нельзя однозначно высказаться в пользу любого из изучаемых вариантов. Из результатов далее вытекает, что для сельскохозяйственной практики в равных или подобных производственных условиях интенсивное уплотнение луговым катком VLZ 170, наполненным водой, после высева озимой пшеницы экономически эффективно и означает для сельскохозяйственных предприятий не только повышение интенсивности производства, но и повышение его рентабельности.

каткование; озимая пшеница; урожай зерна; урожай соломы; технологическое качество зерна; экономическая оценка

Adresa autorů:

Doc. Ing. František Dudáš, CSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, ing. Ladislav Homolka, Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

VLIV PŘEDPLODINY, HNOJENÍ A VÝSEVKU NA TECHNOLOGICKOU JAKOST ZRNA JARNÍHO JEČMENE

F. VRKOČ, J. PRUGAR

VRKOČ F., PRUGAR J. (Research Institutes of Plant Production, Institute of Plant Nutrition, Ruzyně, Institute of Genetics and Plant Breeding, Praha-Ruzyně). *The Effect of Preceding Crop, Fertilization and Sowing rate on the Technological Quality of Spring Barley Seed*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10): 1073-1079, 1972.

Polyfactorial field trials were undertaken in Prague-Ruzyně in 1966—1969 to examine the effect of different preceding crops, fertilization and sowing rates on the quality of the seed of two barley varieties. The largest effect on the undesired increase of the nitrogen content in the seed was exerted by fertilization and by an unsuitable preceding crop. The different sowing rates showed no effect on the quality of seed. In view of the fact that the variety 'Valtický' responded to fertilization by only a half of the increase of grain yield in comparison with 'Diamant', a more apparent effect of fertilization on the former variety was an increase of the content of proteins in grain. The fertilization of barley after an unsuitable preceding crop (cereal) increased the content of proteins in comparison with the unfertilized plots after a good preceding crop (old mineral resources) by 0.91 %, and in comparison with the fertilized plot under barley after a good preceding crop only by 0.41 %, on the average for four years. A negative relation was observed between the content of proteins and content of starch in the grain or extract from malt. A positive dependence existed between the grain size and content of N-compounds.

grain quality; spring barley; fertilization; cultural practices

Různé agrotechnické faktory ovlivňují přirozeně i technologickou jakost sklizeného zrna jarního ječmene. Tak např. dokázaly četné výsledky pokusů (Bezdek, Nátr, Zemánek 1964, Kandra 1964, 1968, Kandra, Blažej 1961, Zoschke 1967 aj.), že vyšší dávky minerálního dusíku nebo předplodiny obohacující půdu o dusík se projevují jednak nežádoucím zvýšením obsahu bílkovin v zrně, jednak snížením extraktu.

Vzájemné vztahy mezi jakostními znaky ječmene a výnosem zrna i slámy studovali Foral, Apltauerová (1967) a Kandra, Mechířová (1966). Zjistili např. průkaznou negativní závislost mezi obsahem bílkovin a obsahem škrobu, výnosem zrna a extraktem sladu. Kladné korelace naopak našli mezi obsahem škrobu a extraktem sladu, mezi výnosem zrna a obsahem bílkovin aj. Značný význam pro kvalitu ječmene mají i odrůdy, stanovištní podmínky a ročníky, které průkazně ovlivňují obsah N v zrně (Rod, Pešek, Bobek, Svědřichová 1968). Naše špičkové odrůdy jak známo stále patří po stránce kvality k nejlepším v evropském měřítku (Foral, Voňka 1969). Pokud jde o vliv klimatických faktorů na jakost, zjistila celá řada autorů (např. Spennemann 1966), že vlhké a studené počasí od května do žluté zralosti při příznivém rozdělení srážek snižuje obsah dusíku a bílkovin v zrně. Naopak suché počasí tyto hodnoty výrazně zvyšuje. Podle zmíněného autora vliv prostředí překrývá odrůdové rozdíly v obsahu dusíku a bílkovin v zrně.

METODY

K ověření vztahů mezi některými agrotechnickými opatřeními a jakostí byly analyzovány vzorky zrna jarního ječmene z polyfaktoriálních polních pokusů, provedených na pozemcích v Praze-Ruzyni v letech 1966–1969. U odrůd 'Diamant' a 'Valtický' byly sledovány vlivy těchto faktorů:

1. předplodina $\left\{ \begin{array}{l} p_1 - \text{cukrovka} \\ p_2 - \text{jarní ječmen} \end{array} \right.$
2. hnojení $\left\{ \begin{array}{l} h_1 \left\{ \begin{array}{l} \text{po } p_1 : 30-45-70 \text{ kg NPK v č.ž./ha} \\ \text{po } p_2 : 60-45-90 \text{ kg NPK v č.ž./ha} \end{array} \right. \\ h_0 \quad 0 \text{ (bez hnojení)} \end{array} \right.$
3. výsevek $\left\{ \begin{array}{l} s_1 - 4,5 \text{ miliónů klíčivých zrn/ha} \\ s_2 - 3,0 \text{ miliónů klíčivých zrn/ha} \end{array} \right.$

Vzájemnou kombinací uvedených tří faktorů ve dvou stupních při dvou odrůdách bylo vytvořeno 16 variant. Z každé varianty byly odebírány vzorky zrna vždy ze tří opakování. Ze získaných výsledků byly vypočítány průměry vždy ve vztahu ke každému stupni jednotlivých faktorů tak, že každé číslo v tabulkách je aritmetickým průměrem z 24 údajů.

Technologické rozborů byly provedeny v oddělení jakosti rostlinných produktů ÚGŠ VÚRV v Praze-Ruzyni a částečně též ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži. Z ukazatelů technologické jakosti byl stanoven obsah bílkovin (proměterem a v letech 1968–1969 též vypočten tzv. předpokládaný extrakt podle empirického vzorce Novotného a Karabce, vypracovaného pro čs. sladovnícké ječmeny $E = 83,6 - 0,75 B + 0,15 G$, kde E je % obsah extraktu v sušině sladu, B – % obsah bílkovin v sušině zrna ječmene a G – váha sušiny 1000 zrn ječmene v g (Vančura a kol. 1966).

O sklizňových výsledcích, struktuře výnosů a stanovištních podmínkách pojednávají podrobně dřívější sdělení (Vrkoč, Černý 1970, 1971).

VÝSLEDKY

Jak vyplývá z tabulky I, byly zjištěny ve všech letech poměrně vysoké hodnoty procentického obsahu bílkovin v zrně. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány v r. 1966, v dalších letech byly hodnoty poměrně stejné.

Ze sledovaných agrotechnických opatření mělo na procentický obsah bílkovin v zrně největší vliv hnojení, které jej v průměru čtyř let zvýšilo u odrůdy 'Diamant' o 0,43 %, u odrůdy 'Valtický' o 0,69 %. Pokud jde o ostatní sledovaná agrotechnická opatření, téměř ve všech letech se ukázala tendence zvyšování procentického obsahu dusíku v zrně po špatné předplodině (obilnině), zejména u odrůdy 'Diamant'. Stejně tak odrůda 'Valtický' převyšovala v procentickém obsahu bílkovin odrůdu 'Diamant' ve všech letech. V průměru čtyř let byl u odrůdy 'Valtický' obsah bílkovin vyšší o 0,43 %. Pokud jde o výsevek, nebyl jeho vliv na obsah N-látek v zrně prokázán.

Procento škrobu a předpokládaného extraktu (tabulka III) bylo zjištěno a vypočteno jen v letech 1968 a 1969 a bylo v obráceném vztahu k obsahu bílkovin v zrně. Hnojení a nevhodná předplodina % škrobu i extraktu slabě snižovaly, především u odrůdy 'Valtický'.

V tabulce II je vyhodnocen obsah bílkovin ve vztahu k různé předplodině a hnojení. Z této tabulky je zřejmé, že hnojení zvyšovalo obsah N-látek v zrně jak po dobré, tak i po špatné předplodině. Po dobré předplodině (cukrovce)

I. Obsah bílkovin v zrně jarního ječmene (‰ v suš.). — Content of proteins in spring barley grain (percentage in dry matter)

Varianta	1966	1967	1968	1969	Ø 1966— 1969
Odrůda Diamant					
P ₁	12,81	12,19	12,06	12,44	12,38
P ₂	12,88	12,81	12,69	12,88	12,81
h ₁	12,88	12,81	12,63	12,88	12,81
h ₀	12,81	12,19	12,13	12,44	12,38
s ₁	12,81	12,56	12,38	12,69	12,63
s ₂	12,88	12,44	12,38	12,63	12,56
Odrůda Valtický					
P ₁	13,25	12,94	12,63	13,00	12,94
P ₂	13,00	13,25	13,06	13,25	13,13
h ₁	13,50	13,63	13,25	13,25	13,38
h ₀	12,75	12,56	12,44	13,00	12,69
s ₁	13,13	12,94	12,94	13,06	13,00
s ₂	13,13	13,25	12,75	13,19	13,06
Průměry podle odrůd:					
Diamant	12,88	12,50	12,38	12,69	12,60
Valtický	13,13	13,06	12,88	13,13	13,03

II. Obsah bílkovin v zrně jarního ječmene ve vztahu k různým předplodinám a hnojení (‰ v suš.). — Content of proteins in spring barley grain in relation to different preceding crops and fertilization (percentage in dry matter)

Varianta	1966	1967	1968	1969	Ø 1966—69
P ₁ h ₁	13,06	12,94	12,69	13,00	12,92
P ₁ h ₀	13,00	12,25	12,00	12,44	12,42
P ₂ h ₁	13,31	13,56	13,19	13,25	13,33
P ₂ h ₀	13,00	12,50	12,56	12,88	12,73

zvýšilo 30 kg N v č. ž./ha + PK v průměru čtyř roků procentický obsah bílkovin prakticky stejně jako 60 kg N v č. ž./ha + PK po špatné předplodině (obilnině).

Z porovnání obsahu bílkovin na hnojených dílcích po obou předplodinách se ukazuje, že hodnota po hnojené špatné předplodině je o 0,41 % vyšší ve srovnání s hnojenými dílci po dobré předplodině. Tento rozdíl se však poněkud zvyšuje při srovnání hnojených dílců po špatné předplodině a nehnojenými dílci po dobré předplodině (+0,91 %).

Pokud jde o % škrobu a extraktu, hnojení zvláště po předplodině obohacující půdu o organický dusík jeho hodnoty snižovalo.

III. Váha 1000 zrn v sušině, obsah škrobu v zrně ječmene a předpokládaného extraktu ve sladu. — The 1000-kernel weight in dry matter, content of starch in barley grain, content of assumed extract in malt

	Váha 1000 zrn v sušině			% škrobu v sušině zrna			% předpokládaného extraktu v sušině sladu		
	1968	1969	Ø 1968—69	1968	1969	Ø 1968—69	1968	1969	Ø 1968—69
Odrůda Diamant									
P ₁	35,70	37,97	36,84	64,92	63,57	64,25	80,38	80,54	80,46
P ₂	34,67	37,08	35,88	63,63	63,08	63,36	79,21	79,54	79,38
h ₁	36,18	37,31	36,75	63,65	63,08	63,37	79,76	79,78	79,77
h ₀	34,18	37,75	35,97	64,91	63,57	64,24	79,69	80,30	80,00
s ₁	34,56	37,38	35,47	64,30	63,30	63,80	79,54	80,03	79,79
s ₂	35,81	37,67	36,74	64,26	63,36	63,81	79,92	80,05	79,99
Odrůda Valtický									
P ₁	38,85	40,28	39,57	64,21	62,66	63,44	80,19	80,06	80,13
P ₂	37,23	39,81	38,52	63,02	62,85	62,94	79,50	79,45	79,48
h ₁	38,40	39,48	38,94	62,71	62,63	62,67	79,38	79,40	79,39
h ₀	37,68	40,61	39,15	64,52	62,87	63,70	80,31	80,11	80,21
s ₁	37,26	39,81	38,54	63,65	63,18	63,42	79,84	79,86	79,85
s ₂	38,82	40,28	39,55	63,58	63,32	62,95	79,86	79,65	79,76
Průměry podle odrůd									
Diamant	35,18	37,53	36,36	64,28	63,33	63,81	79,75	80,04	79,90
Valtický	38,04	40,05	39,05	63,62	62,75	63,19	79,85	79,76	79,81

DISKUSE

U jarního ječmene má kromě výnosu značný význam i technologická jakost zrna. V souhlase s celou řadou autorů jsme prokázali, že na procentický obsah bílkovin v zrně mělo ze sledovaných agrotechnických opatření největší vliv hnojení, ovšem s odlišnými výsledky u obou odrůd. Vzhledem k tomu, že odrůda 'Valtický' reagovala na hnojení jen asi polovičním přírůstkem výnosu zrna ve srovnání s odrůdou 'Diamant' (Vrkoč, Černý 1970), promítlo se hnojení více v nežádoucím zvýšení obsahu dusíkatých látek v zrně. U odrůdy 'Diamant', která dobře využila použité dávky živin na vysoký přírůstek výnosu zrna, bylo zvýšení obsahu bílkovin v souladu s Foralem, Voňkou (1966) ve srovnání s odrůdou 'Valtický' výrazně nižší. Tyto rozdíly mezi odrůdami nebyly na rozdíl od Spennemanna (1966) překryty ani vlivem povětrnosti. Foral, Voňka (1966) naopak potvrzují, že obsah N-látek v zrně je méně závislý na povětrnostních podmínkách než ostatní technologické znaky (zejména váha 1000 zrn), což se i v našich pokusech plně projevilo.

Pokud jde o ostatní sledovaná agrotechnická opatření, zvyšoval se obsah bílkovin zejména po obilnině jako předplodině, zatímco stará půdní síla (předplodina cukrovka) hodnoty nezvyšovala. V celkovém průměru pokusů odrůda 'Valtický' měla v souvislosti s její menší reakcí na využití průmyslových hnojiv pro výnos zrna vždy vyšší obsah dusíku v zrně.

Otázka technologické jakosti zrna má značný význam i při analýze vztahu předplodiny a hnojení. Ukázalo se, že použití vyšších dávek průmyslových hnojiv (zejména dusíkatých) po špatné předplodině (obilnině) zvyšovalo v průměru let obsah bílkovin ve srovnání s hnojenými dílci po dobré předplodině jen velmi nepatrně. Tento rozdíl se sice zvýšil na 0,91 % při srovnání s nehnojenými dílci po dobré předplodině (cukrovce, starou půdní silou), nikoliv však na hodnoty zvýšení kolem 2 %, jak uvádí např. Stepanov (1968) přesto, že dávky N hnojení, které ve svých pokusech použil, byly nižší než dávky naše (30–45 kg N č. ž./ha).

V našich pokusech jsme nemohli plně potvrdit kladný vztah mezi obsahem bílkovin v zrně a výnosem zrna, jak se o něm zmiňují Foral, Apltauerová (1967) nebo Kandra, Mechírová (1966). V roce 1966 se tento vztah v našich pokusech jevil jako negativní, v dalších letech byly výnosy i obsah bílkovin poměrně stabilní. Shodně se zmíněnými autory jsme mohli potvrdit negativní vztah mezi obsahem bílkovin a obsahem škrobu či extraktu, zatímco mezi obsahem škrobu a extraktem sladu je tento vztah podle očekávání pozitivní.

Jak vyplynulo ze sledování struktury výnosů (Vrkoč, Černý 1971), nejvyšší váha 1000 zrn byla zjištěna v letech 1966 a 1969. V těchto letech jsme našli i slabě zvýšený obsah dusíku a bílkovin v zrně. Zdá se, že tento vztah mezi velikostí zrna a obsahem N-látek v zrně je výraznější než vztah mezi celkovým výnosem zrna a obsahem N-látek v zrně, jak se o něm zmiňují uvedení autoři.

Literatura

- BEZDĚK V., NÁTR L., ZEMÁNEK M., 1964, Některé morfologicko-anatomické a fyziologické studie jarního ječmene s ohledem na výnos a jakost při zvýšených dávkách dusíkatých hnojiv. Vědecké práce VÚO Kroměříž, 3 : 87–106.
- FORAL A., APLTAUEROVÁ M., 1967, Studium vztahů nejdůležitějších vlastností a znaků jarního ječmene. Genetika a šlechtění, 3, 1 : 47–56.

- FORAL A., VOŇKA Z., 1966, Zhodnocení světového sortimentu jarního ječmene na jakost zrna v letech 1962–1964. Rostlinná výroba, 12, 5 : 501–510.
- , 1969, Jakost špičkových evropských odrůd jarního ječmene na Hané. Rostlinná výroba, 15, 3 : 345–354.
- KANDERA J., 1964, Účinek dusíkatého hnojení na technologickou hodnotu a úrody jarního ječmene. Rostlinná výroba, 10, 12 : 1229–1240.
- , 1968, Vplyv stupňovaných dávk dusíka na úrody plodín. Agrochémia, 8, 6 : 175–177.
- KANDERA J., BLAŽEJ M., 1961, Vliv předplodin na technologickou hodnotu a úrodu sladovnického jačmeňa z hladiska výživy rastlín. Poľnohospodárstvo 8, 1 : 17–28.
- KANDERA J., MECHÍROVÁ A., 1966, Príspevok k otázke niektorých korelačných vzťahov pri technologickej hodnote zrna jarného jačmene. Poľnohospodárstvo, 12, 2 : 88–95.
- ROD J., PEŠEK J., BOBEK M., SVĚDIROHOVÁ M., 1968, Studium representativnosti vybraných technologických charakteristik jarních ječmenů. Genetika a šlechtění, 4, 1 : 19–28.
- SPENNEMANN F., 1966, Der Einfluß verschiedener Klimafaktoren auf den Eiweißgehalt und die Siebsortierung bei zweizeiligen Sommergersten. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 124, 2 : 126–133.
- STEPANOV A. N., 1968, Vlijanije norm vyseva na urožaj i pivovarennyje kačestva jačmenja. Načno-techničeskij bjulleten VSG, Odessa, 9 : 34–36.
- VANCURA M. aj., 1966, Pivovarsko-slaďařská analytika, SNTL, Praha.
- VRKOČ F., 1969, Vliv některých agrotechnických opatření na dynamiku růstu a strukturu výnosů jarního ječmene na hnědozemní půdě řepařské výrobní oblasti. Závěrečná zpráva VÚRV – Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyň, strojopis.
- VRKOČ F., ČERNÝ V., 1970, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene na hnědozemních půdách. Rostlinná výroba, 16, 4 : 365–372.
- , 1971, Vliv některých agrotechnických opatření na strukturu výnosů jarního ječmene. Poľnohospodárstvo, 17, 10 : 852–860.
- ZOSCHE M., 1967, Die Stickstoffernährung bei Futtergersten. I. Gefäßversuche mit verschiedenen Sommergerstengenotypen. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 125 : 22–39.

Došlo dne 4. 2. 1971

VRKOČ F., PRUGAR J. *Vliv předplodin, hnojení a výsevu na technologickou jakost zrna jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (10) : 1073–1079, 1972.

V polyfaktoriálních polních pokusech v Praze-Ružyni byl v letech 1966–1969 sledován vliv různých předplodin, hnojení a množství výsevu na jakost zrna dvou odrůd jarního ječmene. Na nežádoucí zvýšení obsahu dusíku v zrně mělo ze sledovaných agrotechnických faktorů největší vliv hnojení a nevhodná předplodina. Různý výsevek se na jakosti zrna neprojevil. Vzhledem k tomu, že odrůda 'Valtický' reagovala na hnojení jen asi polovičním přírůstkem výnosu zrna ve srovnání s odrůdou 'Diamant', promítlo se hnojení u odrůdy 'Valtický' více zvýšením obsahu bílkovin v zrně. Hnojení ječmene po nevhodné předplodině (obilnině) zvýšilo obsah bílkovin ve srovnání s nehnojenými dílci po dobré předplodině (staré půdní síle) o 0,91 %, ve srovnání s hnojeným ječmenem po dobré předplodině jen o 0,41 % v průměru čtyř let. Mezi obsahem bílkovin a obsahem škrobu v zrně, resp. extraktu ze sladu byl nalezen negativní vztah. Také mezi velikostí zrna a obsahem N-látek se jevila kladná závislost.

jakost zrna; jarní ječmen; hnojení; agrotechnika

ВРКОЧ Ф., ПРУГАР Й. (НИИР, Институт питания растений, Рузыне, НИИР, Институт генетики и селекции, Рузыне). Влияние предшественника удобрения и норм высева на технологическое качество зерна ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1073–1079, 1972.

В полифакториальных полевых опытах в Праге-Рузыне в 1966–1969 гг. изучалось влияние различных предшественников, удобрения и нормы высева на качество зерна двух сортов ярового ячменя. Нежелательное повышение содержания азота в зерне из всех изучаемых агротехнических факторов больше всего было обусловлено удобрением и неподходящим пред-

шественником. Разная норма высева не проявилась на качестве зерна. Принимая во внимание то что сорт 'Valtický' реагировал на удобрение только приблизительно половинным приростом урожая зерна по сравнению с сортом 'Diamant', удобрение проявилось у сорта 'Valtický' большим повышением содержания белков в зерне. Удобрение ячменя после неподходящего предшественника (после зерновых) повысило содержание белков по сравнению с неудобренными делянками после хорошего предшественника (старой мощности почвы) на 0,91 %, по сравнению с удобренным ячменем после хорошего предшественника только на 0,41 % в среднем за четыре года. Между содержанием белков и содержанием крахмала в зерне или экстракта из солода было установлено отрицательное отношение. — Между размером зерна и содержанием азотистых веществ была установлена положительная зависимость.

качество зерна; яровой ячмень; удобрение; агротехника

Adresa autorů:

Ing. František Vrkoč, CSc., a doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

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

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

Bengtsson, A. D 39.343/160
 Radavstånd och utsädesmängd för vårvete och korn. Row space and seed rate in spring wheat and barley. Uppsala, Lantbrukshögskolan 1972. 28 s. 7 obr., 15 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden nr 160. (Pšenice jarní a ječmen — setí — hustota — výzkum / Řádková vzdálenost — obilniny — výzkum — Švédsko)

Ivanov, P. K. E 35.380
 Jarovaja pšenica. Moskva, Kolos 1971, 327 s. tab. (Pšenice jarní — pěstování a odrůdy — SSSR — příručka)

Doroganevskaja, Je. A. E 32.262/605
 Zavisimost belkovosti zerna pšenicy ot nekotorych klimatičeskich faktorov. Moskva, MSCh SSSR. VINTISCh 1971. 62 s. (Pšeničné zrno — bílkoviny — obsah — podnebí — vliv — studijní zpráva — SSSR)

Lafever, H. N. D 28.422/187
 The effects of top-dressed nitrogen on soft red winter wheat varieties. Wooster, Ohio Agric. research and dev. center 1972. 14 s. 5 tab. Research circular 187. (Pšenice ozimá — odrůdy — hnojení dusíkaté — výzkum — USA)

C 21.046
 Morfologija pylcy. Cucurbitaceae, Thymelaeaceae, Cornaceae. Leningrad, Nauka 1971. 272 s. obr. tab. (Pyl — morfologie — příručka)

D 58.383
 Cheterozis pri kulturnite rastenija. (Meždunaroden simpozium.) (Text též rus. a něm.) Sofija, Akad. na s.-st. nauki 1970. 491 s. (Heterosis — hospodářské rostliny — konference mezinárodní — sborník)

OVlivNĚNÍ VELIKOSTI ŠKROBOVÝCH ZRN HNOJENÍM MIKROELEMENTY

B. MÍČA

MÍČA B. (Research Institute of Potato-Growing, Havlíčkův Brod). *Influencing the Starch Grain Size by the Application of Microelements*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1081-1086, 1972.

The size of starch grains and the proportions of different starch grains in the size groups were examined in potatoes fertilized by the application of microelements. It was revealed that there were significant or even highly significant differences between the two years, whereas the differences between the individual variants fertilized with microelements were insignificant. In spite of the insignificance of the differences, there were some trends towards a change in the proportions of grains in the different size groups when microelements were applied as fertilizers. Higher rates of boron, manganese and zinc reduced the proportion of the grains belonging to category I. Category II showed a trend towards increased grain amount as a result of the larger rates of boron and zinc. In category III an apparent trend towards a change (as compared with control) was due to manganese and copper. The average grain size depends on the proportions of grains in the size categories.

microelements; fertilizing; grain size

Velikost škrobových zrn je jedním z důležitých kvalitativních ukazatelů škrobu. Ovlivnění velikosti škrobových zrn bylo předmětem studia mnoha prací (Míča 1965, 1967, Nečas 1967, Zádina 1958), přičemž hlavní pozornost byla věnována vlivu odrůdy, hnojení a agrotechniky. Všechny tyto faktory měly tendenci k pozitivnímu i negativnímu ovlivnění velikosti škrobových zrn, ať už vyjádřených podílem určitých velikostních skupin, nebo jako průměrná velikost škrobových zrn. Ovlivnění velikosti škrobových zrn při hnojení brambor mikroelementy nebyla však dosud v literatuře věnována pozornost. Z toho důvodu jsme se zaměřili na studium této problematiky.

METODY

Ve skleníku byl v roce 1970 a 1971 založen pokus v pískové kultuře s odrůdou 'Krasava'. Tato odrůda byla vybrána proto, že s ní byl založen komplexní pokus sledování vlivu mikroelementů na výnos a jakost a uvedený materiál byl využit i pro sledování vlivu hnojení mikroelementy na kvalitu škrobu, jak je v této práci popisováno. Z dřívějších našich zkušeností lze říci, že i na této odrůdě lze odvodit určité obecnější vztahy z hlediska ovlivnění kvality škrobu, i když se nejedná o odrůdu průmyslového charakteru. Jedná se však o odrůdu dosud značně rozšířenou. Ve fázi fyziologické zralosti hlíz byly odebrány vzorky z jednotlivých variant pokusu. Vzorek tvořily hlízy z 5 rostlin. Hlízy byly rozstrouhány a z třenky byl vyplaven škrob. U takto získaného škrobu byla stanovena velikost škrobových zrn sedimentačními vahami (Míča 1970).

I. Podíl jednotlivých kategorií zrn (v %)

Varianty	I.			II.			III.			nad 60 μm		
	1970	1971	$\emptyset$	1970	1971	$\emptyset$	1970	1971	$\emptyset$	1970	1971	$\emptyset$
1	5,5	9,0	7,2	51,5	50,0	50,7	21,0	8,5	14,7	2,5	2,5	2,5
2	8,5	9,0	8,8	45,0	56,0	50,5	25,0	10,0	17,5	5,0	2,5	3,7
3	6,0	5,5	5,7	59,0	53,2	56,1	18,0	8,5	13,2	2,5	2,5	2,5
4	4,0	5,5	4,7	50,0	57,0	53,5	21,5	6,5	14,0	2,5	2,5	2,5
5	4,5	11,0	7,8	47,0	57,5	52,2	25,0	11,0	18,0	2,5	2,5	2,5
6	2,7	7,5	5,1	48,5	50,0	49,2	26,0	9,0	17,5	5,0	2,5	3,7
7	4,5	7,5	6,0	49,0	54,0	51,5	23,5	12,0	17,7	5,0	2,5	3,7
8	1,5	9,5	5,5	46,0	53,5	49,7	28,5	11,5	20,0	4,5	2,5	3,0
9	2,5	8,5	5,5	47,0	54,0	50,5	29,0	8,0	18,5	5,0	2,5	3,7
10	4,5	11,0	7,8	47,0	52,5	49,7	27,5	9,5	18,5	5,0	2,5	3,7
11	4,5	8,0	6,2	50,0	53,0	51,5	28,0	10,5	19,3	5,0	2,5	3,7
12	3,5	5,0	4,2	55,5	54,7	55,1	26,0	11,5	18,7	2,5	2,5	2,5

Schéma pokusu bylo toto:

Varianty Dávky mikroelementů v kg/ha

1	kontrolní bez přidavku mikroelementů
2	5 kg bor
3	10 kg bor
4	20 kg bor
5	5 kg mangan
6	10 kg mangan
7	20 kg mangan
8	2 kg měď
9	5 kg měď
10	10 kg měď
11	2 kg zinek
12	5 kg zinek

Bor byl přidáván ve formě tetraboritanu sodného, mangan, měď a zinek ve formě síranů.

VÝSLEDKY

Výsledky byly sestaveny do tabulek I a II a hodnoceny analýzou rozptylu (tabulka III). Z tabulky I vyplývá, že u všech velikostních skupin škrobových zrn byly mezi oběma ročníky průkazné až vysoce průkazné rozdíly, zatímco rozdíly mezi variantami hnojení nebyly průkazné.

VELIKOSTNÍ SKUPINA 14–20 μm
(I. KATEGORIE)

Tato velikostní skupina představuje podíl poměrně drobných zrn, který by měl být z technologického hlediska nízký. I když nebyly rozdíly mezi variantami hnojení průkazné, přesto se projevil určité tendence ke změně. Lze říci, že se zvýšenými dávkami boru se podíl zrn v této skupině snižuje. Od 10 kg boru/ha je podíl nižší než u varianty kontrolní. Vyšší dávka manganu (10 kg/ha) nebyla již tak účinná. Měď vyvolávala v nižších dávkách snížení podílu zrn této kategorie. Čím vyšší dávka zinku, tím byl podíl zrn této kategorie nižší. Souhrnně lze říci, že nejprůzračněji působila u všech variant dávka 5 kg zinku, a to z toho důvodu, že zde bylo nejvyšší snížení zrn této velikostní skupiny.

II. Průměrná velikost škrobových zrn
(v μm).

Varianty	1970	1971	$\bar{x}$
1	36,81	33,61	35,21
2	39,45	33,65	36,55
3	35,75	34,28	35,01
4	38,28	31,62	34,95
5	38,12	33,37	35,74
6	40,64	34,09	37,36
7	39,89	34,50	37,19
8	35,77	33,98	34,87
9	41,34	33,41	37,37
10	40,61	33,27	36,94
11	40,30	34,13	37,21
12	37,70	34,95	36,32

VELIKOSTNÍ SKUPINA 21 — 40 μm (II. KATEGORIE)

Tato kategorie je z hlediska technologického a z hlediska využití škrobu pro další odvětví průmyslu velmi významná. V tomto případě je nutno posuzovat tendenci ke zvýšení podílu zrn v této kategorii jako příznivou. U boru zvýšily vyšší dávky (10–20 kg/ha) podíl zrn této kategorie, i když rozdíl nebyl průkazný. Mangan způsobil pouze nepatrný rozdíl hodnoty vůči kon-

III. Tabulka analýzy rozptylu.

Proměnlivost způsobena	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F-test
Velikostní skupina 14–20 μm				
Roky	83,62	1	83,62	23,36++
Varianty	41,49	11	3,77	1,05
Reziduum	39,40	11	8,35	
Celkem	164,51	23	3,58	
Průkazný rozdíl pro varianty 4,17; vysoce průkazný rozdíl 5,89				
Velikostní skupina 21–40 μm				
Roky	103,75	1	103,75	8,12++
Varianty	103,87	11	9,44	0,74
Reziduum	140,51	11	12,77	
Celkem	348,13	23		
Průkazný rozdíl pro varianty 7,86; vysoce průkazný rozdíl 11,12				
Velikostní skupina 41–60 μm				
Roky	1387,76	1	1387,76	280,90++
Varianty	101,29	11	9,21	1,86
Reziduum	54,36	11	4,94	
Celkem	1543,41	23		
Průkazný rozdíl pro varianty 4,89; vysoce průkazný rozdíl 6,92				
Průměrná velikost škrobových zrn				
Roky	149,0017	1	149,00	62,43++
Varianty	22,6850	11	2,06	0,86
Reziduum	26,2531	11	2,38	
Celkem	197,9398	23		
Průkazný rozdíl pro varianty 9,00; vysoce průkazný rozdíl 12,73				

trole. Měď ovlivnila též velmi málo sledovanou hodnotu. U vyšší dávky zinku (5 kg) však byla tato tendence velmi výrazná. Nutno však poznamenat, že i přes pozitivní působení boru a zinku byly i zde rozdíly mezi ovlivněnými variantami a variantou kontrolní neprůkazné.

VELIKOSTNÍ SKUPINA 41 — 60 μm (III. KATEGORIE)

U této skupiny lze souhrnně říci, že varianty nepůsobily průkazně, avšak byly zde výrazné rozdíly u těch variant (mangan a měď), u kterých byla velikostní skupina 21–40 μm velmi málo ovlivněna. Lze tedy říci, že v tomto případě se ovlivnění projevilo až u kategorie zrn o nejvyšší velikosti.

Průměrná velikost škrobových zrn je ovlivněna podílem zrn jednotlivých velikostních skupin, tak jak bylo vpředu popisováno. Z průměrných hodnot vyplývá, že rozdíly mezi roky byly opět vysoce průkazné. Z tabulky II vyplývá, že čím vyšší dávka boru, tím je nižší průměrná velikost zrn. Vůči kontrole však bylo negativní snížení až od dávky 10 kg B/ha. Průměrná velikost zrn u manganu se zvýšením dávek se až do dávky 10 kg Mn/ha zvyšovala, pak nastalo snížení. Vůči kontrole však bylo zvýšení u všech variant. U mědi nebyla tato tendence jednoznačná, zinek působil stejně jako bor.

Souhrnně lze říci, že nejprůzračnější dávky byly 5 kg Cu, 10 kg Mn a 2 kg Zn/ha.

DISKUSE

I když byly rozdíly jednotlivých hodnot neprůkazné, přesto se u variant hnojených mikroelementy projevily určité tendence k ovlivnění. Lze říci, že různé dávky mikroelementů ovlivnily podíly jednotlivých velikostních skupin různým způsobem. Např. u boru nejnižší dávka zvýšila hlavně podíl velikostní skupiny I, zatímco střední dávka boru způsobila přesun ve prospěch velikostní skupiny II, což je z technologického hlediska příznivější. Vyšším podílem velikostní skupiny III se vyznačovaly varianty s mědí a zinkem. Z toho lze vyzovovat, že vliv mikroelementů, i když je jako celek neprůkazný, projevuje určitou tendenci k ovlivnění jednotlivých velikostních skupin. Bude samozřejmě vždy výhodnější ta varianta, kde se bude zvyšovat podíl větších zrn. Z hlediska dalšího hodnocení pak bude nutno vzít v úvahu, zda je výhodnější hodnocení průměrné velikosti zrn, nebo hodnocení podle jednotlivých kategorií velikosti. Podle našeho názoru je vhodnější hodnocení podle jednotlivých velikostních skupin, protože průměrná velikost zrn, i když je dána podílem jednotlivých velikostních skupin, může být zkreslena. Může se stát, že varianta bude mít příznivou hodnotu průměrné velikosti zrn, avšak ta bude ovlivněna malým podílem velkých zrn, i když o velkém průměru. Pro nás bude vždy výhodnější velký podíl zrn střední velikosti. Porovnáme-li tyto údaje s údaji dříve zjištěnými o vlivu výživy N, P, K na průměrnou velikost zrn, zjistíme, že vliv jak výživy hlavními prvky, tak i mikroelementy není dominujícím faktorem při vytváření průměrné velikosti zrn, a to i přes patrné tendence ke změně. V dalším bude nutno tyto výsledky konfrontovat ještě se sledováním změn během vegetace bramborové rostliny.

Literatura

- MÍČA B., 1965, Vliv výživy na velikost škrobových zrn brambor, Rostlinná výroba 8: 804–811.
—, 1967, Einfluß von Düngung und Anbaubedingungen auf die Größe der Stärkekörner in Kartoffeln. Die Stärke 19: 116–119.
—, 1970, Stanovení velikosti škrobových zrn sedimentačními vahami. Vědecké práce VÚB — 4: 57–65.
NEČAS J., 1967, Dědičnost typu variability velikosti a tvaru škrobových zrn u bramborů. I. a II. část. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba 13: 393–424.
ZADINA J., 1958, Velikost škrobových zrn u bramborů. Vědecké práce VÚB-1; 127.

Došlo dne 27. 4. 1972

MÍČA B. *Ovlivnění velikosti škrobových zrn hnojením mikroelementy.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1081-1086, 1972.

Byla sledována velikost škrobových zrn a podíl jednotlivých velikostních skupin zrn u brambor (odrůda 'Krasava'), hnojených mikroelementy. Bylo zjištěno, že mezi oběma vegetačními ročníky existují průkazné až vysoce průkazné rozdíly, zatímco rozdíly mezi variantami hnojenými mikroelementy nejsou průkazné. I přes neprůkaznost rozdílů se projevíly při hnojení mikroelementy určité tendence ke změně podílu zrn v jednotlivých velikostních skupinách. Vyšší dávky boru, manganu a zinku snížily podíl zrn v kategorii I. U II. kategorie se projevila tendence ke zvýšení podílu zrn vyššími dávkami boru a zinku. U III. kategorie byla výraznější tendence ke změně oproti kontrole způsobena manganem a mědí. Průměrná velikost zrn je závislá na podílu zrn v jednotlivých velikostních kategoriích.

mikroelementy; hnojení; velikost zrn

МИЧА Б. (Научно-исследовательский институт картофелеводства, Гавличкув Брод). *Влияние, оказываемое на величину крахмальных зерен, удобряемых микроэлементами.* Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1081-1086, 1972.

Изучалась величина крахмальных зерен и доля отдельных по величине групп зерен удобряемого картофеля микроэлементами. Было установлено, что между двумя годами существуют очень большие различия, причем различия между вариантами, удобряемыми микроэлементами, неубедительны. Несмотря на неубедительные различия, при удобрении микроэлементами были зарегистрированы некоторые тенденции изменения доли зерен в отдельных по величине группах. Более высокая доза бора, магния и цинка понизила долю зерен в I категории. Во II категории проявилась тенденция к повышению доли зерен благодаря повышенным дозам бора и цинка. В III категории появилась более выразительная тенденция изменения по сравнению с контролем, вызванная внесением магния и меди. Средняя величина зерен зависит от доли зерен в отдельных по величине категориях.

микроэлементы; удобрение; величина зерен

Adresa autora:

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

VLIV SÍŘENÍ NA KVALITU CHMELE A PIVA

P. HAUTKE, K. MAKOVEC, O. DREXLER, V. FRIC

HAUTKE P., MAKOVEC K., DREXLER O., FRIC V. (Research Institute of Hop-Growing, Žatec, University of Agriculture, Praha). *The Effect of Sulphurization on the Quality of Hop and Beer*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1087-1095, 1972.

The trials with the sulphurization of hop were particularly concerned with the study of the penetration of SO_2 through the hop layer and the rate of SO_2 adsorbed to hop. Equipments patented in Czechoslovakia under No. 142046 and No. 103311 were employed. Results: The average passage time of SO_2 through a 70 cm. layer of hops is 13 minutes. The sulphur consumption, compared to that in the traditional chambers, decreases to more than a half. The preserving effect of SO_2 was favourably manifested in the stabilization of — particularly — alpha acids (by 1.4 %, or — if expressed in percentage of alpha acids — 28.6 %.) The ratio of alpha acids showed no significant change after one-year storage. Some changes occurred in the relations of the oxygenated and terpenic fractions of the hop resin. The increasing age entailed the oxidation of the terpenic fraction. This results in the reduction of the proportion of the terpenic fraction in the sum of resins. The mentioned process was observed in stored hops, particularly in hops stored in thermostat and in ground hops. It was also here that the sulphurization of the product exerted a favourable influence by slowing-down the oxidizing process. The experimental brewing operations carried out in the experimental brewery of the Research Institute of Hop-Growing, Žatec, and in the breweries in Plzeň, Krušovice and Chodová Planá showed that the beer produced from sulphurized hops won better taste evaluation than the beer from unsulphurized hops. Its bitter taste was finer and more delicious.

Při síření chmele je možno vycházet ze dvou fyzikálně odlišných metod aplikace kyslíčnicku siřičitého. První klasický způsob, který je nejrozšířenější, je založen na spalování elementární síry a vyvíjený kyslíčnick siřičitý je teplem unášen vzhůru. Při tomto způsobu molekuly SO_2 mají dostatek kinetické energie, která jim umožní průnik vrstvou chmele i 2 m silnou.

Druhý způsob zahrnuje využití kyslíčnicku siřičitého z tlakových lahví. Gravitační energie molekul SO_2 v tomto případě umožňuje aplikaci tohoto plynu shora. V tomto případě proniká kyslíčnick siřičitý vrstvou chmele pouze tíhou své hmoty. Rychlost průniku je dána teplotou a mohutností vrstvy chmele. Bylo zjištěno, že při tomto způsobu aplikace kyslíčnicku siřičitého dochází k tvorbě reakčního tepla, které postupně zvolňuje pohyb molekul ve směru zemské tíže, až jej úplně zastaví. Vývin tepla je založen na reakci mezi molekulami SO_2 a povrchově vázanou vodou.

Každá z těchto metod vyžaduje specifický zdroj kyslíčnicku siřičitého. V prvním případě je to síra, která je spalována, v druhém případě je zdrojem SO_2 tlaková láhev. Druhý způsob je ekonomicky výhodnější, a to z toho důvodu, že odpadá nákladné zařízení na spalování síry. Nevýhodou zařízení je, že kritická síla vrstvy chmele, kterou pronikne kyslíčnick siřičitý, je asi 75 cm. Je-li použito nuceného oběhu, pak síla chmele může být podstatně větší. Samozřejmě je to spojeno s vyššími pořizovacími náklady.

V rámci výzkumu šíření chmele jsme v první etapě sledovali tradiční způsob šíření chmele v o. p. Chmelařství a v laboratorních pokusech hledali nejvhodnější množství SO_2 pro zajištění rovnoměrného nasíření chmele. Výsledky těchto pokusů byly již publikovány (Hautke, Makovec, Drexler, Fric 1972). Navazujeme na dřívější sdělení a uvádíme další výsledky z pokusů se sledováním vlivu šíření na kvalitu chmele a piva.

MATERIÁL A METODY

K pokusům jsme použili chmel klonů 72, 31 a 114. Polovina partie byla použita k pokusům se šířením chmele a druhá polovina sloužila jako kontrola. Pokusy jsme uskutečnili na zařízení (čs. pat. č. 103311), které sestávalo z ocelového rámu, na který byl upevněn vzduchotěsný plášť z plechu. Po naplnění sířicího zařízení chmelem jsme zmíněné sířicí zařízení hermeticky uzavřeli pomocí víka, na jehož spodní straně je zabudován rozvod pro kysličník sířčitý, odebíraný z tlakových nádob.

Po skončení jednotlivých pokusů jsme odebrali vzorky do modrých papírů jednak na stanovení pivovarsky hodnotných látek a obchodní bonitaci, jednak do igelitových sáčků na stanovení vlhkosti a množství naadsorbovaného SO_2 na chmel.

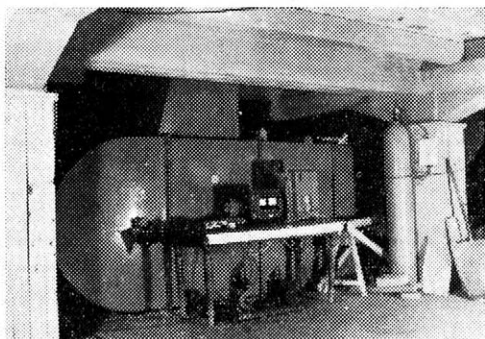
Na každé stanovení jsme odebrali ze sířicího zařízení v průměru tři vzorky, tj. z vrchní, střední a spodní části vrstvy chmele.

Dále jsme od každého pokusu včetně kontroly odebrali tři průměrné cca 4 kg vážící vzorky chmele, které jsme pomocí malého mechanického lisu slisovali do malých balotů válcovitého tvaru. Ze zmíněných balotů, které byly uloženy ve skladě, jsme odebírali v termínech, které jsou uvedeny u jednotlivých pokusů, vzorky ke stanovení změn v obsahu hořkých látek, silic, množství napoutaného SO_2 na chmelu. Po ukončení skladovacích zkoušek jsme ještě ze vzorků připravili pokusné várky.

Místa odběru vzorků a místa umístění sond na zjišťování koncentrace SO_2 v sířicím zařízení jsou uvedena na obr. č. 1.

x1H	x2H	x3H	x4H
x1	x2	x3	x4
x1S	x2S	x3S	x4S

1. Označení míst odběru vzorků a umístění sond v sířicí komoře. — Marking of the sites of sample collection and the position of probes in the sulphurization chamber



2. Kontinuálně pracující pásové sířicí zařízení. — Continual belt-type sulphurizing equipment

Na základě zkušeností získaných z výsledků pokusů bylo vyrobeno automatické pásové sířicí zařízení a instalováno v JZD Domoušice za klimatizační zařízení. Na zmíněném zařízení byly v roce 1969 uskutečněny provozní pokusy (obr. č. 2).

K pokusům jsme vybrali partii 5 žoků, vážící cca 320 kg, která byla nasířena na provozním sířicím zařízení v JZD Domoušice. Kontrolní partie 5 žoků o přibližně stejné váze byla nasířena v tradičních sířicích komorách v o. p. Chmelařství.

Z uskladněných žoků jsme odebírali v pravidelných intervalech průměrné vzorky k obchodní bonitaci k stanovení množství naadsorbovaného SO_2 a obsahu hořkých látek.

Hořké látky byly zjišťovány Wöllmerovou metodou, množství napoutaného SO₂ na chmel metodou Hautke-Petříček (1964).

K provozním pokusům pak bylo sestrojeno kontinuálně pracující pásové síťící zařízení (čs. pat. č. 142046), jehož podrobný popis je uveden v časopise Chmelářství, roč. 1971, č. 10.

Další etapou bylo sledování vlivu skladování na nasířený chmel.

V průběhu pokusů byly odebrány vzorky ke zkouškám skladování.

Celkem byly připraveny tyto kombinace:

1. skladování sířeného a nesířeného chmele v pěstitelských žocích
2. skladování sířeného a nesířeného chmele v malých balotech o váze cca 3–4 kg rozměrů: výška 25 cm, šířka 20 cm
3. skladování v balotech podle bodu 2, avšak uskladněné v termostatu.

Byly k dispozici tyto kombinace vzorků (čísla uvedená u vzorků odpovídají číslům pokusů z předešlé části): 3 K, 3 S, 4 K, 5 K, 5 S, 6 K, 10 K, 10 S, 10 S/M, 10 K/H, 10 K/Al, 10 S/Al, žok K, žok S.

K – chmel nasířený – kontrola

S – chmel sířený

H – mletý chmel

Al – chmel zabalen do hliníkové fólie s nánosem polyetylénu.

Všechny vzorky byly zabaleny do jutového obalu a uskladněny za normálních podmínek ve skladu VÚCH.

Další vzorky byly uskladněny v termostatu při 30 °C a nesly označení: 10 K/T, 10 S/T, 10 K/Al/T, 10 S/Al/T, 10 K/H/T, 10 S/H/T.

T – chmel skladovaný při 30 °C.

V průběhu skladování byly sledovány:

1. změny v obsahu kysličníku siřičitého,
2. změny v obsahu hořkých látek a tříslovin,
3. změny v obsahu a složení chmelové silice.

Odběry chmele k analýzám byly provedeny v těchto časových obdobích:

1. odběr: 18. září 1967
2. odběr: 23. ledna 1968
3. odběr: 24. června 1968

VÝSLEDKY

Výsledky pokusů jsou uvedeny v tabulkách I–IV.

Z uvedených rozborů vyplývá, že nasíření chmele ihned ve sklizni je velmi dobrým zásahem do stability chmelových pryskyřic. Zejména se tento vliv projevil příznivě u alfa kyselin, které u chmele sířeného vykazovaly vyšší obsah až o 2,2 %, což vzhledem k době 24. června následujícího roku po sklizni je výsledkem velmi dobrým. Považujeme-li alfa kyseliny za látky mající největší chuťovou účinnost, pak u chmele sířeného s obsahem 4,9 % a nesířeného s obsahem 3,5 % alfa kyselin činí rozdíl 1,4 % alfa kyselin. Toto množství bylo stabilizováno právě působením kysličníku siřičitého a představuje 28,6 % z veškerých alfa kyselin sířeného chmele. Pro pivovarníka to znamená, že uvedený konzervační účinek mu umožňuje snížit dávku chmelení a tím ušetření nákladu na chmel. Ve většině případů chmele, které nebyly konzervovány kysličníkem siřičitým, mají vyšší podíl tvrdých pryskyřic.

Po jednoročním skladování byl u jednotlivých kombinací stanoven podíl jednotlivých alfa kyselin. Bylo použito metody podle Hautkeho a Petříčka (1966). Výsledky jsou uvedeny v tabulce V.

Zvláštní pozornost zasluhuje chmelová silice. Zajímavé jsou změny v procentickém zastoupení kyslíkaté a terpenické frakce v průběhu skladování. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VI.

I. Změny v obsahu kysličníku siřičitého v průběhu skladování chmele. (Údaje ve vah. ‰).— Changes in the content of sulphur dioxide in the course of hop storage (Data in weight ‰)

Vzorek	Odběr		
	1.	2.	3.
3/S	0,2426	0,097	0,075
4/S	0,0622	0,021	0,054
5/S	0,1230	0,054	0,071
6/S	0,1369	0,063	0,018
Žok S	0,1396	0,084	0,065
10/S/H	0,1089	0,045	0,075
10/S/A1	0,2560	0,131	0,074
10/S/T	—	0,003	—
10/S/H/T	—	0,005	—
10/S/A1/T	—	0,007	—

Prvá skupina zahrnuje chmel rozemletý, ihned slisovaný. Jak je vidět z poměru kyslíkaté a terpenické frakce, došlo k přechodu terpenické frakce do kyslíkaté, jejíž procento podílu se podstatně zvýšilo. Určitý brzdicí vliv na proces přeměn ukazují vzorky, které byly sířeny v době sklizně. U chmele celého, lisovaného do malých balotů, a chmele, který byl skladován v pěstitelských žocích, není podstatných rozdílů ve výsledcích. Stárnutím celého chmele dochází i v těchto případech také k přechodu terpenických složek chmelové sílice do skupiny látek kyslíkatých, avšak ne v takovém stupni jako tomu bylo u rozemletého chmele.

Poslední skupinu zahrnují chmele celé a rozemleté, uchované ve formě balotů v termostatu při 30 °C. U chmele celého sířeného se projevil konzervační vliv kysličníku siřičitého, který zvýšil stabilitu této skupiny látek. Podobně je tomu i u chmele rozemletého.

VÝSLEDKY POKUSNÝCH VÁREK SE SÍŘENÝM A NESÍŘENÝM CHMELEM

V rámci studia síření chmele byly provedeny pokusné várky, a to v malé pokusné varně VÚCH a velkoprovozní várky v pivovarech Žatec, Krušovice, Plzeň — pivovar Gambrinus, Chcdová Planá.

VÝSLEDKY DOSAŽENÉ V POKUSNÉ VARNĚ VÚCH

Byly připraveny tři pokusné série, které byly opakováním a ověřením výsledků dříve získaných. Výsledky ukazují proměnlivost a v žádném případě nelze vyřknout jednoznačný závěr, který by ukazoval na přednost či nevýhodnost určité formy ošetření chmele po sklizni. Síření chmele se neprojevilo jako nepříznivý zásah s důsledky na kvalitě piva.

II. Změny v obsahu a složení pryskyřic určených metodou podle Wöllmera. (Údaje jsou přepočteny na % v sušině)*. — Changes in the content and composition of resins determined by the Wölmer method (Data converted to percentage in dry matter)

Vzorek	Veškeré prys.	Měkké prys.	Alfa kysel.	Beta frakce	Tvrdé prys.	Třísloviny	Voda
1 odběr							
3/S	14,8	13,0	5,3	7,7	1,8	4,7	11,4
3/K	14,6	13,1	5,6	7,5	1,5	5,1	11,0
4/S	14,7	13,3	4,7	8,6	1,4	4,1	10,0
4/K	14,9	13,6	5,5	8,1	1,3	5,0	11,0
5/S	13,9	12,5	4,7	7,8	1,4	4,5	11,4
5/K	—	—	—	—	—	—	—
6/S	14,1	12,5	4,9	7,6	1,6	5,5	11,4
6/K	15,0	13,4	5,3	8,1	1,6	3,9	10,8
10/S	—	—	—	—	—	—	—
10/K	—	—	—	—	—	—	—
Žok/S	14,0	12,1	4,9	7,2	1,9	4,0	11,0
Žok/K	15,2	14,0	5,2	8,8	1,2	3,7	9,8
10/S/A1	16,7	15,2	5,2	10,0	1,5	4,8	9,6
10/K/A1	16,5	15,1	5,3	9,8	1,4	4,4	10,0
10/S/H	16,8	15,2	5,6	9,6	1,6	3,5	10,8
10/K/H	16,0	13,5	4,9	8,1	2,5	4,8	11,0
2. odběr							
3/S	14,3	12,3	5,4	6,9	2,0	4,4	9,6
3/K	16,0	13,7	5,5	8,2	2,3	4,1	9,4
4/S	14,2	12,2	5,1	7,1	2,0	4,5	9,0
4/K	15,1	13,7	5,1	8,6	1,4	4,5	9,0
5/S	13,9	12,1	4,5	7,6	1,8	4,2	9,6
5/K	14,1	12,7	4,5	8,2	1,4	3,7	9,6
6/S	14,6	13,1	5,5	7,6	1,5	4,2	9,4
6/K	13,5	11,9	4,4	7,5	1,6	3,9	10,0
10/S	16,5	13,6	5,1	8,5	2,9	3,0	10,8
10/K	15,2	12,7	4,7	8,0	2,5	2,9	10,2
Žok/S	13,6	12,0	4,4	7,6	1,6	4,0	10,4
Žok/K	14,7	13,3	4,9	8,4	1,4	3,5	10,6
10/S/A1	15,2	13,4	5,4	8,0	1,8	3,6	9,0
10/K/A1	14,3	12,4	5,2	7,2	1,9	2,7	9,2
10/S/H	14,9	12,1	5,1	7,0	2,8	3,3	11,0
10/K/H	15,1	12,4	4,6	7,8	2,7	3,0	12,4
3. odběr							
3/S	15,3	12,6	4,9	7,7	2,7	4,0	10,2
3/K	14,9	11,9	3,5	8,4	3,0	3,6	10,4

Vzorek	Veškeré prys.	Měkké prys.	Alfa kysel.	Beta frakce	Tvrdé prys.	Tříslo-viny	Voda
4/S	15,2	11,9	4,3	7,6	3,3	3,3	10,0
4/K	12,6	11,0	3,0	7,0	2,6	3,7	10,0
5/S	14,9	12,9	4,4	8,5	2,0	4,1	10,2
5/K	14,5	11,9	3,4	8,5	2,6	3,6	10,4
6/S	14,1	12,5	4,6	7,9	1,6	3,3	11,0
6/K	12,3	9,7	2,4	7,3	2,6	2,9	10,4
10/S	15,9	12,9	3,7	9,2	2,9	2,6	10,8
10/K	16,1	13,4	3,8	9,6	2,7	3,4	9,0
Žok/S	13,5	11,6	3,1	8,5	1,9	3,0	10,6
Žok/K	12,2	10,0	2,9	7,1	2,2	2,9	10,2
10/S/A1	15,1	12,6	4,2	8,4	2,5	3,7	9,6
10/K/A1	15,3	12,1	3,4	8,7	3,2	3,0	9,6
10/S/H	15,2	12,9	4,2	8,7	2,3	3,7	10,2
10/K/H	16,1	10,3	2,4	7,9	5,8	2,7	10,0

* 1. odběr byl proveden v době těsně po sklizni chmele, kdy nemohly ještě nastat podstatné změny v chemickém složení obsahu hlávek.

III. Změny v obsahu a složení pryskyřice u chmele uloženého v termostatu při 30 °C — druhý odběr. — Changes in the content and composition of resins in hops stored in thermostat at 30 °C — second collection

Vzorek	Veškeré prys.	Měkké prys.	Alfa kysel.	Beta frakce	Tvrdé prys.	Tříslo-viny	Voda
10/S/T	14,7	9,7	2,0	7,7	5,0	2,8	9,2
10/K/T	14,6	9,4	1,1	8,3	5,2	2,3	8,6
10/S/A1/T	15,3	10,0	1,9	8,1	5,3	2,7	10,0
10/K/A1/T	14,4	9,3	—	—	5,1	2,4	9,2
10/S/H/T	13,4	7,0	—	—	6,4	2,7	9,4
10/K/H/T	13,3	6,0	—	—	7,3	3,5	9,8

VÝSLEDKY DOSAŽENÉ VE VELKOPROVOZNÍCH VARNÁCH

Podobně jako v pokusné varně nebyly ani v tomto případě zjištěny jednoznačné rozdíly.

Celkem byly připraveny dvě série po třech várkách, a sice jedna v pivovaru Gambrinus v Plzni a druhá v pivovaru Chodová Planá. Každé z obou degustací se zúčastnilo 101 lidí, takže výsledky lze pokládat za věrohodné. Z těchto piv jako nejlepší bylo hodnoceno to, které bylo chmeleno chmelem granulovaným (pivovar Chodová Planá). V druhém případě chmelem sířeným (pivovar Gambrinus). V obou pokusných sériích bylo pivo chmelené chme-

IV. Změny v obsahu a složení pryskyřic u chmele uloženého v termostatu při 30 °C — třetí odběr. — Changes in the content and composition of resins in hops kept in thermostat at 30 °C — third collection

Vzorek	Veškeré prys.	Měkké prys.	Alfa kysel.	Beta frakce	Tvrdé prys.	Třísloviny	Voda
10/S/T	13,7	9,9	—	—	3,8	3,1	5,4
10/K/T	14,0	8,7	—	—	5,3	2,9	8,0
10/S/A1/T	14,2	10,2	—	—	4,0	3,3	5,4
10/K/A1/T	13,2	8,5	—	—	4,7	3,0	6,6
10/S/H/T	11,8	6,4	—	—	5,4	3,6	5,4
10/K/H/T	12,1	6,9	—	—	5,2	2,7	6,0

V. Podíl alfa kyselin ve chmelu po jednorocním skladování. — The proportion of alpha acids in the hop after one-year storage

Vzorek	Podíl v %		
	ko-humulonu	ad-humulonu	humulonů
3/S	19	11	70
3/K	18	11	71
4/S	22	11	67
4/K	23	10	67
5/S	19	11	70
5/K	21	10	69
6/S	22	10	68
6/K	19	11	69
10/S	22	10	68
10/K	20	10	70
Žok/S	21	10	69

lem sířeným lépe hodnoceno než z chmele nesířeného. Všeobecně lze říci, že v žádném případě se síření neprojevovalo v chuťových defektech piva. Pokusné várky s chmelem, který byl rok sledován, ukazují, že skladování sířeného a nesířeného chmele se neprojevovalo negativně na vyrobená piva.

Literatura

- DREXLER O., MAKOVEC K., HAUTKE P., FRIC V., 1968, Způsob a zařízení na síření chmele. Pat. ČSSR 103311.
DREXLER O., HAUTKE P., MAKOVEC K., FRIC V., 1970, Způsob a zařízení na síření chmele. Pat. ČSSR 142046.
HAUTKE P., PETŘÍČEK D., 1964, Rychlá a přesná metoda stanovení obsahu SO₂ ve chmelových hlávkách. Kvasný průmysl 2, 25–27.

VI. Výsledky změn silice chmele v průběhu skladování. — The results of the changes of hop essence in the course of storage

Označení vzorku	Odběr					
	1.		2.		3.	
	kysl.	terp.	kysl.	terp.	kysl.	terp.
10/SH	33,0	67,0	41,0	59,0	39,0	61,0
10/KH	33,0	67,0	51,0	49,0	53,0	47,0
6/S	33,0	67,0	33,0	67,0	32,0	68,0
6/K	33,0	67,0	32,0	68,0	35,0	65,0
Žok/S	33,0	67,0	34,0	66,0	31,0	69,0
Žok/K	33,0	67,0	32,0	68,0	33,0	67,0
10/S/T	33,0	67,0	41,0	59,0	54,0	46,0
10/K/T	33,0	67,0	61,0	39,0	66,0	34,0
10/S/H/T	33,0	67,0	42,0	58,0	58,0	42,0
10/K/H/T	33,0	67,0	35,0	45,0	65,0	35,0

HAUTKE P., PETŘÍČEK D., 1966, Determination of Individual Alpha Acids and Beta Acids of Hops by Gas Chromatography. J. Instr. of Brew. Vol. LXXII, No. 6, 526–529.

HAUTKE P., MAKOVEC K., DREXLER O., FRIC V., 1972, Studium pochodů šíření chmelových hlávek. Rostlinná výroba, 3 : 299–310.

Došlo dne 18. 4. 1972

HAUTKE P., MAKOVEC K., DREXLER O., FRIC V. Vliv šíření na kvalitu chmele a piva. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1087–1095, 1972.

Pokusy se šířením chmele jsme zaměřili především na sledování průniku SO₂ vrstvou chmele a stupeň naadsorbovaného SO₂ na chmel. Použili jsme zařízení, která jsou čs. patenty č. 142046 a č. 103311. Výsledky: průměrná doba průniku SO₂ 70cm vrstvou chmele trvá asi 13 min. Spotřeba síry klesá oproti původní potřebě na tradičních komorách na více než polovinu. Konzervační vliv SO₂ se projevil příznivě ve stabilizaci zejména alfa kyselin, v průměru o 1,4 %. vyjádřeno v procentech z alfa kyselin 28,6 %. Po jednoročním skladování se poměr jednotlivých alfa kyselin průkazně nezměnil. Ve vzájemném poměru kyslíkaté a terpenické frakce chmelové silice proběhly určité změny. Postupným stárnutím chmele dochází k oxidaci terpenické frakce, což má za následek její snižující se podíl v sumě silic. To se projevilo u skladovaných chmelů. Maximálně se uplatnil u chmelů skladovaných v termostatu a chmele mletého. I zde mělo příznivé účinek nasíření chmele, které proces oxidace zvolnilo. Pokusné várky na pokusné varně Výzkumného ústavu chmelařského v Žatci, v pivovarech v Plzni, Krušovicích a Chodově Plané ukázaly, že pivo připravené ze chmele sířeného bylo chuťově lépe hodnoceno než z chmele nesířeného. Vyznačovalo se jemnější a lahodnější hořkostí.

ГАУТКЕ П., МАКОВЕЦ К., ДРЕКСЛЕР О., ФРИЦ В. (Научно-исследовательский институт хмелеводства, Жатец, Сельскохозяйственный институт хмелеводства, Жатец, Сельскохозяйственный институт, Прага). Влияние бисульфитирования на качество хмеля и пива. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1087–1095, 1972.

Опыты, проводимые с бисульфитированием хмеля, были направлены на изучение проникновения O₂ в пласт хмеля и степень адсорбции O₂ на хмель. Для этой цели мы пользова-

лись оборудованием чехословацкого патента № 142046 и № 103311. Результаты были следующие: средний срок проникновения O_2 через пласт хмеля 70 см продолжается приблизительно 13 мин. Затрата серы понижается по сравнению с первоначальной затратой в традиционных камерах более, чем наполовину. Консервирующее влияние O_2 благоприятствует процессу стабилизации, главным образом, альфа кислот, в среднем на 14 $\frac{0}{0}$, выраженное в процентах из альфа кислот 28,6 $\frac{0}{0}$. После одногодичного хранения отношение отдельных альфа кислот меняется незначительно. Во взаимоотношении кислородосодержащих и терпенических фракций эфирного масла хмеля появились определенные изменения. При постепенном старении хмеля окисляется терпеническая фракция, в результате чего понижается доля в сумме эфирного масла, что было установлено у складированного хмеля. Максимальный процент был установлен у складированного хмеля в термостате, а также в молотом хмеле. И в этом случае можно было установить благоприятное воздействие бисульфитирования хмеля, что замедлило процесс окисления. Опытная варка в варочном цехе Научно-исследовательского института хмелеводства в Жатце, в пивоварнях в Пильзене, Кружовицах и Ходове Плане показала, что пиво, приготовленное из бисульфитированного хмеля, обладает лучшими вкусовыми качествами по сравнению с небисульфитированным хмелем. Бисульфитированное обладало более тонкой и приятной горечью.

Adresy autorů:

Ing. Přemysl Hautke, CSc., ing. Karel Makovec, CSc., Oldřich Drexler, Výzkumný ústav chmelářský, Žatec, doc. ing. Václav Fric, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát

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

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

D 59.144

Praktičeskije zadači genetiki v seľskom chozjajstve. Moskva, Nauka 1971. 377 s. obr. tab. (Šlechtění rostlin — odolnost — sborník)

D 60.239

Praktika chimičeskogo mutageneza. Moskva, Nauka 1971. 278 s. obr. tab. (Šlechtění rostlin — mutace indukované — chemogenní — sborník)

D 60 502

Broertjes, C.
 Use in plant breeding of acute, chronic or fractionated doses of X-rays or fast neutrons as illustrated with leaves of Saintpaulia. Wageningen, Centre for agricultural publishing and documentation 1972. 74 s. 31 obr. 9 tab. (Neutronové záření — mutace indukované — Saintpaulia — výzkum — Holandsko)

C 19.764

Methods in plant pathology with special reference to breeding for disease resistance. Budapest, Akad. kiadó 1970. 509 s. obr. tab. (Šlechtění rostlin — odolnost proti chorobám — příručka)

C 21.083

The newsletter of the Association of official seed analysts. Vol. 45. No 2. Corvallis (Oreg.), n. vl. (1971). 57 s. (Semenářská kontrola — USA — zprávy).

C 21.235/24

Corbridge, M. H. — Ellis, W. W.
 A survey of hemagglutinins in seeds of some native and introduced plants in Wyoming. Laramie, Wyoming Agric. exp. station 1971. 6 s. 3 tab. Science monograph 24. (Semená — hemagglutinin — USA — výzkum)

E 35.088

Muchin, V. D.
 Drazirovaniye semjan seľskochozjajstvennykh kuľtur. Moskva, Kolos 1971. 93 s. 20 obr. 16 tab. (Semená — obalování) Osivo — předseťová příprava)

STUDIE OBSAHU HCN V LISTECH, KVĚTECH A LUSCÍCH ŠTÍROVNÍKU RŮŽKATÉHO (*LOTUS CORNICULATUS* L.)

F. DOBEŠ, J. JŮZA

DOBEŠ F., JŮZA J.* (Plant Breeding Station Červený dvůr, Plant Breeding Station Větrov*). *Investigation of the HCN Contents in Leaves, Blossoms and Pods of Bird's Foot-Trefoil (*Lotus corniculatus* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1097-1104, 1972.

The content of HCN as the fissile product of cyanogeneous glycosides was studied in *Lotus ornithopodioides* L. and in some varieties of *Lotus corniculatus* L. The content of HCN was determined in the leaves at different stages of growth, in the flowers and in unmaturing pods. The highest HCN content was observed in leaves, a medium content in the flowers, and the lowest content of HCN was found in the pods. An extraordinarily low content of HCN was observed in *Lotus ornithopodioides*. In most varieties the content of HCN in the leaves of *Lotus corniculatus* increases with age; unlike this, *Lotus ornithopodioides* was found to show some slight decrease of the HCN content. The amount of HCN in bird's foot trefoil is determined, above all, by the species, and within the species by the origin of varieties. Further selection should be undertaken in order to improve the taste characters of bird's foot trefoil.

bird's foot trefoil; species; varieties; leaves; flowers; pods; palatability

V souvislosti s využitím štirovníku růžkatého v polním pícninářství vystupuje výrazně do popředí otázka jeho chuťových a toxických vlastností.

Názory na chutnost štirovníku nejsou jednotné. Někteří autoři uvádějí, že štirovník růžkatý je nahořklý. Děd (1950) označuje za nejchutnější pícninu jetel červený, dále pak vojtěšku a současně s ní štirovník růžkatý. Pověsti o hořkosti štirovníku mají podle něho původ ve staré literatuře a vznikly tak, že v praxi byly zaměněny divoké druhy štirovníku, které jsou nahořklé, se štirovníkem růžkatým. V tomto smyslu cituje Děda i Kolář (1956), který ale připouští, že hořkost květů štirovníků může být způsobena vyšším obsahem glykosidů.

Davis (1958) pozoroval, že ovce přijímají na pastvě štirovník růžkatý raději nežli lipnici luční. Smirnová a Muchnin (1956) a Philips (1968) uvádějí, že štirovník obsahuje kyselinu kyanovodíkovou. Podle Smirnové a Muchnina obsahují květy více HCN nežli listy.

Vystrčil (1955) uvádí, že ve štirovníku byly nalezeny tři glykosidy: linamarin v *Lotus corniculatus*, lotaustralin v *Lotus australis* a *Lotus arabicus* a lotusin v *Lotus australis*. Tyto tři glykosidy jsou odvozeny od kyanhydridů a jsou označovány jako kyanogenní glykosidy. Jsou charakteristické svými hydrolytickými produkty. Jedním z nich je kyselina kyanovodíková.

Charles a Dozinel (1970) zjistil u čiroku a súdanské trávy, že při obsahu 50mg HCN na 100 g je jejich zkrmování nebezpečné.

Za účelem náležitého objasnění chuťových vlastností štirovníku jsme stanovili obsah HCN jakožto štěpný produkt kyanogenních glykosidů v některých našich a zahraničních odrůdách štirovníku růžkatého, *Lotus corniculatus* L., a v jednoletém štirovníku, *Lotus ornithopodioides* L.

MATERIÁL A METODY

Obsah HCN ve štirovníku byl stanoven v létě 1967 a na podzim 1968.

V roce 1967 se stanovení uskutečnilo 15. srpna. Obsah HCN byl stanoven v listech štirovníku růžkatého v období konce květu u těchto odrůd: 'Třebíčský', 'Malejovský', 'Viglášský' (všechny ČSSR), 'Orsegi' (Maďarsko), 'Burstýn' (Polsko) a 'Moskevský' (SSSR). Vzorky pro stanovení obsahu HCN byly odebrány z rostlin vypěstovaných na poli.

I. Přehled o obsahu HCN a sušiny v listech různých odrůd štirovníku růžkatého po odkvětu rostlin (15. 8. 1967). — Review of the contents of HCN and dry matter in the leaves of different varieties of bird's foot trefoil after finished flowering of the plants

Odrůda	Obsah sušiny v %	Obsah HCN v mg/100 g	
		v zelené hmotě	v 100% sušině
Třebíčský	20,40	5,33	26,12
Viglášský	19,80	7,08	35,75
Malejovský	20,10	5,33	26,54
Táborský	17,60	6,66	37,83
Orsegi	19,50	5,99	30,73
Burstýn	18,00	10,83	60,21
Moskevský	17,60	6,99	39,70

V roce 1968 byl stanoven obsah HCN u těchto odrůd štirovníku růžkatého: 'Třebíčský', 'Malejovský', 'Viglášský' (všechny ČSSR), 'Burstýn' (Polsko), 'Dědinovský' (SSSR) a 'Viking' (USA). Dále byl obsah HCN stanoven u jednoletého štirovníku. Analyzované rostliny obou druhů v roce 1968 byly pěstovány ve skleníku za stejných podmínek. Stanovení obsahu HCN v roce 1968 bylo provedeno ve třech fázích růstu štirovníku:

I. 6. května, kdy štirovník růžkatý dosahoval výšky 10 až 15 cm a jednoletý štirovník byl na počátku květu. Obsah HCN byl stanoven u štirovníku růžkatého v listech a u jednoletého štirovníku v listech a květech.

II. 27. června, v době, kdy štirovník růžkatý byl v květu a jednoletý štirovník měl vytvořeny nedozrálé lusky. Obsah HCN byl stanoven u štirovníku růžkatého v listech a květech a u jednoletého štirovníku v listech a luscích.

III. 28. srpna, v době, kdy štirovník růžkatý vytvořil lusky. Obsah HCN byl stanoven v listech a nedozrálých luscích

Současně se stanovením obsahu HCN v jednotlivých částech rostlin štirovníku byl stanoven i obsah sušiny, aby bylo možno přepočítat obsah HCN na sušinu. Stanovení sušiny bylo provedeno z předem předsušeného materiálu vysoušením při 105 °C po dobu 4 hodin.

Obsah HCN byl stanoven vždy ve dvou vzorcích. Výsledky uvedené v tabulkách představují průměr ze dvou stanovení.

Rozbory jsme prováděli z čerstvého materiálu, který byl po odebrání ihned v laboratoři zpracován. Navážka materiálu, který byl dokonale rozmělněn a zhomogenizován rozetřením v třecí misce s přezíhaným křemičitým pískem, byla kvantitativně převedena do destilačního aparátu.

K štěpení glykosidů jsme zvolili hydrolýzu zředěnou kyselinou jako jednu z možností, které uvádí Vystrčil (1955). Hydrolýza byla provedena přidávkou 2 ml 1 n H₂SO₄. Uvolněný HCN jsme destilovali vodní parou do 0,01n KOH. Destilát použitý k vlastnímu stanovení byl předem neutralizován zjištěným množstvím 0,01n H₂SO₄ tak, že v alikvotním podílu bylo stanoveno potřebné množství kyseliny titrací na metyloranž.

K vlastnímu stanovení HCN bylo využito reakce Asmusovy a Garshagenovy uvedené u Janíčka, Šandery a Hampla (1962). Uvolněný HCN se převede aktivním chlorem na chlorkyan, který dává s pyridin-vodným roztokem kyseliny barbiturové purpurově zbarvený produkt, jehož intenzita se měří fotokolorimetry. K měření jsme použili dvoubuňkový kompenzační fotokolorimetr typu LP s filtrem pro vlnovou délku 5700 Å. Jako standard byl použit čistý KCN. Seznam použitých chemikálií: KOH č., H₂SO₄ p. a. pyridin č., kys. barbiturová č. a KCN p. a.

VÝSLEDKY

Obsah HCN v sušině listů jednotlivých odrůd štirovníku růžkatého se pohyboval od 21,4 mg/100 g (Malejovský 1968, tabulka II) do 134,4 mg/100 g (Dědinovský 1968, tabulka III).

Obsah HCN v sušině květů jednotlivých odrůd štirovníku růžkatého se pohyboval od 23,4 mg/100 g (Malejovský, tabulka III) do 87,4 mg/100 g (Dědinovský, tabulka III). Nízký obsah HCN v sušině květů, 13,5 mg/100 g, byl zaznamenán u jednoletého štirovníku (tabulka II).

Obsah HCN v sušině lusků u jednotlivých odrůd štirovníku růžkatého kolísá od 1,5 mg/100 g (Viking, tabulka IV) do 11,1 mg/100 g (Dědinovský, tabulka IV). Mimořádně nízký obsah HCN byl zaznamenán v luscích jednoletého štirovníku, dosáhl pouhých 0,2 mg/100 g (tabulka III).

Jak vyplývá z připojených tabulek a grafů (tabulky I, II, III a IV, grafy na obr. č. 1 a 2), zvyšuje se stářím rostlin štirovníku růžkatého obsah HCN v listech u většiny jeho odrůd s výjimkou odrůdy 'Moskevský' a 'Viking', kde v době květu došlo k poklesu obsahu HCN u odrůdy 'Moskevský' o 4,1 % a u odrůdy 'Viking' dokonce o 35,4 % z celkového obsahu (tabulky II a III,

II. Přehled o obsahu HCN a sušiny v listech a květech štirovníku dne 6. 5. 1968, kdy rostliny štirovníku růžkatého dosahovaly výšky 10 až 15 cm. — Review of the content of HCN and dry matter in the leaves and flowers of bird's foot trefoil as obtained in the measurements taken on May 6, 1968 when the leaves of bird's foot trefoil reached the height of 10 to 15 cm

Odrůda	Druh	Část rostliny, ve které byl stanoven obsah HCN a sušiny	Obsah sušiny v %	Obsah HCN v 100% sušině v mg/100 g
<i>L. corniculatus</i>				
Třebíčský	listy		16,40	32,90
Víglášský	listy		14,10	20,60
Malejovský	listy		14,20	21,40
Burstýn	listy		15,50	33,90
Moskevský	listy		15,10	39,10
Dědinovský	listy		15,30	73,20
Viking	listy		16,40	20,10
<i>L. ornithopodioides</i>				
<i>L. ornithopodioides</i>	květy		20,00	13,50

III. Obsah HCN a sušiny v listech, květech a luscích štirovníku dne 27. 6. 1968. — Content of HCN and dry matter in the leaves, flowers and pods of bird's foot trefoil on June 27, 1968

Druh Odrůda	Část rostliny, ve které byl stanoven obsah HCN a sušiny	Obsah sušiny v %	Obsah HCN v mg/100 g	
			v zelené hmotě	v 100% sušině
<i>L. corniculatus</i>				
Třebíčský	květy	21,20	5,80	27,30
	listy	19,80	6,50	32,80
Víglášský	květy	21,50	5,90	27,40
	listy	18,80	5,50	29,20
Malejovský	květy	23,50	5,50	23,40
	listy	19,70	5,80	29,40
Burstýn	květy	22,20	7,40	33,30
	listy	20,50	6,60	32,20
Moskevský	květy	18,20	6,10	33,50
	listy	15,50	5,80	37,40
Dědinovský	květy	20,70	18,10	87,40
	listy	18,60	25,00	134,40
Viking	květy	19,80	3,00	15,10
	listy	18,50	2,40	13,00
<i>L. ornithopodioides</i>	lusky	41,80	0,10	0,20
	listy	17,20	0,50	2,90

graf na obr. č. 1) v porovnání s obdobím, kdy rostliny dosahovaly výšky 10 až 15 cm. U odrůdy 'Třebíčský' zůstává až do odkvětu obsah HCN na stejné úrovni. K poklesu dochází až po odkvětu, a to o celých 20 % z celkového obsahu (tabulka II, III a IV, graf na obr. č. 1).

V době, kdy štirovník růžkatý vytvořil lusky s plně vyvinutým, ale ještě zeleným semenem, byl zaznamenán nejvyšší vzestup obsahu HCN v listech u odrůdy 'Burstýn'. Obsah HCN byl u této odrůdy o 59 % vyšší nežli v období květu (tabulky III a IV, graf na obr. č. 1).

U jednoletého druhu štirovníku byl zaznamenán mimořádně nízký obsah HCN. V době květu bylo v sušině listů obsaženo jen 9,8 mg/100 g HCN a v době, kdy rostliny vytvořily lusky, dokonce jen 2,9 mg/100 g HCN. Údaj o nízkém obsahu HCN u tohoto druhu štirovníku je možno doplnit pozorováním z let 1966 a 1967, kdy byl na Šlechtitelské stanici Červený Dvůr u Měšic vyšetřován jednoletý štirovník na malých parcelkách osetých štirovníkem růžkatým. Jednoletý štirovník byl během vegetace zvěří spásán takřka beze zbytku, zatímco štirovník růžkatý zůstal nedotčen.

Obsah HCN v sušině květů štirovníku růžkatého je u pěti odrůd ze sedmi nižší nežli v listech. Rozdíl se pohybuje od 1,8 mg/100 g ('Víglášský') do 47,— mg/100 g ('Dědinovský') (tabulka III a graf na obr. č. 2).

U jednoletého štirovníku byl zaznamenán v květech o 3,7 mg/100 g vyšší

IV. Obsah HCN a sušiny v listech a nedozrálých luscích štirovníku růžkatého dne 26. 8. 1968. — Content of HCN and dry matter in the leaves and unripened pods of bird's foot trefoil on August 26, 1968

Odrůda	Část rostliny, ve které byl stanoven obsah HCN a sušiny	Obsah sušiny v %	Obsah HCN v mg/100 g	
			v zelené hmotě	v 100% sušině
Třebíčský	listy	20,90	5,50	26,30
	lusky	59,20	1,50	2,50
Viglášský	listy	17,50	5,50	31,40
	lusky	59,20	1,10	1,80
Malejovský	listy	18,00	6,00	33,30
	lusky	59,20	1,40	2,40
Burstýn	listy	19,20	9,83	51,20
	lusky	59,20	1,10	1,80
Dědinovský	listy	20,00	26,70	133,50
	lusky	59,20	6,60	11,10
Moskevský	listy	18,30	12,20	66,70
	lusky	59,20	1,40	2,40
Viking	listy	18,80	3,70	19,70
	lusky	59,20	0,90	1,50

obsah HCN nežli v listech. Toto zvýšení představuje 37,7 % celkového obsahu (tabulka II).

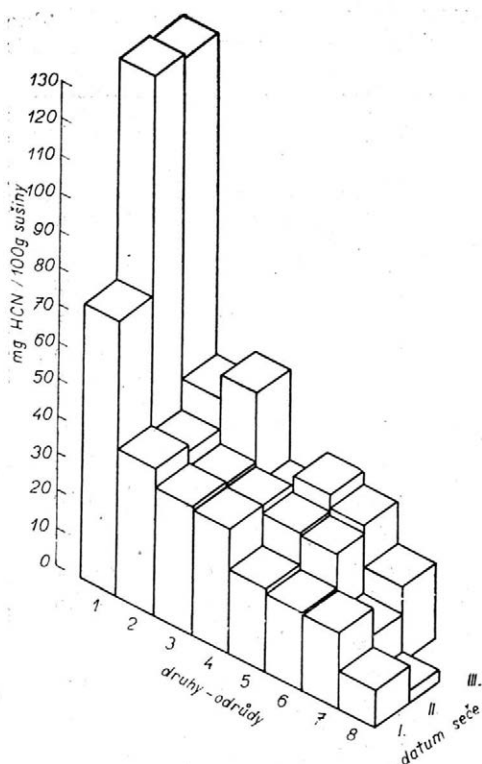
Obsah HCN v luscích je podstatně nižší nežli v listech. Lusky oproti listům obsahují v syrové hmotě u různých odrůd od 1,5 do 11,1 mg/100 g HCN (tabulka IV).

DISKUSE

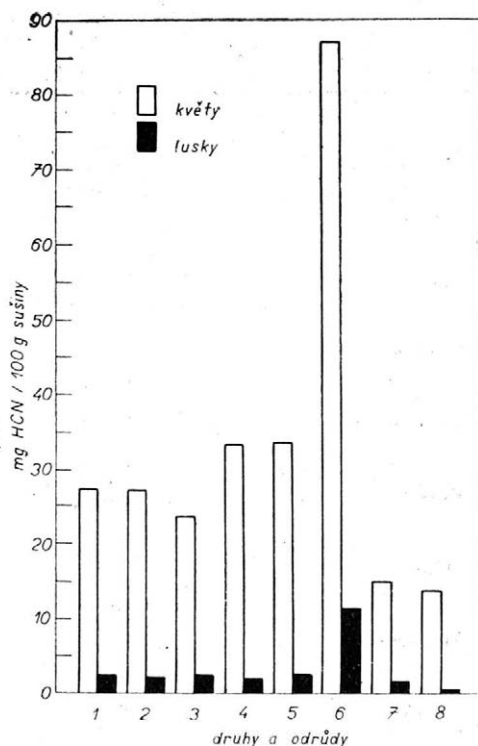
Z výsledků pokusů, ve kterých byl stanoven obsah HCN ve štirovníku jako charakteristický štěpný produkt kyanogenních glykosidů vyplývá, že obsah glykosidů ve štirovníku kolísá nejen podle druhů, ale i podle odrůd. Toto zjištění odpovídá údajům Smirnové a Muchnina (1956) a Philipse (1968).

Zjištěné tendence změn obsahu HCN během růstu rostlin jsou poněkud v rozporu s údaji Smirnové a Muchnina (1956), kteří uvádějí, že obsah HCN se stářím rostlin štirovníku stoupá. Uvedení autoři však pracovali s jinými odrůdami. Na základě našich pokusů není možno jednoznačně prohlásit, že obsah HCN v listech štirovníku stoupá se stářím rostlin, ale bude nutno posuzovat každý druh a odrůdu samostatně.

V jednotlivých částech rostlin štirovníku je obsah HCN různý. U většiny odrůd štirovníku růžkatého (pět ze sedmi) byl obsah HCN v květech nižší nežli v listech. Toto zjištění neodpovídá plně údajům Smirnové a Muchnina (1956), kteří však uvádějí obsah HCN v zelené hmotě. Kromě toho jmenovaní



1. Obsah HCN v sušině listů štirovníku v různých fázích růstu. Druhy a odrůdy: *L. corniculatus*, odr. 1. Dědinovský, 2. Moskevský, 3. Burstýn, 4. Třebíčský, 5. Malejovský, 6. Víglašský, 7. Viking, 8. *L. ornithopodioides*. Datum seče: I. 6.5. 1968, II. 27. 6. 1968, III. 26. 8. 1968. — Content of HCN in the dry matter of leaves of bird's foot trefoil at different stages of growth. Cut: I — May 6, 1968, II — June 27, 1968, III — August 26, 1968



2. Obsah HCN v sušině květů a lusků odrůd štirovníku růžkatého, *Lotus corniculatus* a jednoletého štirovníku, *Lotus ornithopodioides*. Druhy a odrůdy: *L. corniculatus*, odr.: 1. Třebíčský, 2. Víglašský, 3. Malejovský, 4. Burstýn, 5. Moskevský, 6. Dědinovský, 7. Viking, 8. *L. ornithopodioides*. — Content of HCN in the dry matter of flowers and pods of the varieties of bird's foot trefoil, *Lotus corniculatus* and annual bird's foot trefoil, *Lotus ornithopodioides*

autoři použili pro stanovení obsahu HCN ve štirovníku metodu tak zvaných testovacích skvrn. Tato metoda je málo přesná.

V našich pokusech bylo prokázáno, že o obsahu HCN ve štirovníku rozhoduje především druhová příslušnost a v rámci druhu pak původ odrůd.

Naše československé odrůdy štirovníku růžkatého mají tak nízký obsah HCN, že jejich zkrmování nemůže mít nepříznivý vliv na organismus zvířat. V uvedených pokusech byl HCN stanoven jen v listech, květech a luscích štirovníku. Protože se glykosidy vytvářejí převážně v pletivech obsahujících chlorofyl, bude celkový obsah HCN v rostlinách štirovníku podstatně nižší.

HCN ve štirovníku však nesporně ovlivňuje jeho chutnost, která je různá nejen u jednotlivých druhů, ale i u odrůd, tak jak kolísá obsah HCN. Při posuzování chutnosti štirovníku je však nutno vzít v úvahu, že chutnost je komplexní problém a tvoří ji kombinace tří smyslů: hmatu, chuti a čichu. Stejně krmivo nechutná v tutéž dobu stejně všem zvířatům. Kromě toho jsou domácí zvířata

v tomto směru značně konzervativní. Zvykají si pomalu na krmiva pro ně nová, ale jakmile si zvyknou, může se stát dané krmivo pro ně docela chutným.

Kolísání obsahu HCN ve štirovniku podle druhů a podle odrůd dává možnost zlepšovat výběrem jeho chuťové vlastnosti.

Předností fotokolorimetrického stanovení, které bylo použito ke stanovení obsahu HCN ve štirovniku, je jeho velmi vysoká citlivost 0,04 μg HCN/ml. Celá tato metoda je však náročná na čas. Na jedné aparatuře je možno za 10 hodin analyzovat 4 až 5 vzorků. Uvedená metoda bude vhodná ke konečnému hodnocení odrůd. Pro účel šlechtění bude zapotřebí najít metodu, která by umožnila v krátkém časovém úseku stanovit obsah HCN ve větším počtu vzorků.

Literatura

- DAVIS R. R., BELL D. S., 1958, Birdsfoot trefoil highly productive even during first year. Ohio Farm and Home res. 43 : 90–95.
- DĚD J., 1950, Chuťová a výživná hodnota píce štirovniku obecného. Věstník ČAZV, 24 : 559–562.
- CHARLES J. P., DOZINEL CH., 1970, Essais de sorghos fourragers et de sudan-grass. Revue suisse Agric., 2 : 16–18.
- JANÍČEK G., ŠANDERA K., HAMPL B., 1962, Rukověť potravinářské analytiky. SNTL Praha.
- KOLÁŘ J., 1956, Štirovník obecný a bažinný. SZN Praha.
- PHILIPS R. L., 1968, Cyanogenesis in *Lotus* sp. Crop science, 8 : 124–125.
- SMIRNOVÁ M., MUCHNIN N. A., 1956, O kormovoj ocenke ljadvenca rogatogo. Doklady VASCHNIL, 21 : 24–28.
- VYSTRČIL A., 1955, Rostlinné glykosidy. ČAV Praha.

Došlo dne 16. 3. 1971

DOBEŠ F., JŮZA J. Studie obsahu HCN v listech, květech a luscích štirovniku růžkatého (*Lotus corniculatus* L.) Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1097–1104, 1972. Byl sledován obsah HCN jakožto štěpný produkt kyanogenních glykosidů v *Lotus ornithopodioides* L. a v několika odrůdách *Lotus corniculatus* L. Obsah HCN byl stanoven v listech v různých fázích růstu, v květech a v nedozrálých luscích. Nejvyšší obsah HCN byl zaznamenán v listech, střední obsah v květech a nejnižší obsah HCN byl zjištěn v luscích. Mimořádně nízký obsah HCN byl zaznamenán v *Lotus ornithopodioides*. Obsah HCN v listech *Lotus corniculatus* u většiny odrůd se stářím rostlin stoupá, u *Lotus ornithopodioides* byl naopak zaznamenán mírný pokles obsahu HCN. O množství HCN ve štirovniku rozhoduje především druhová příslušnost a v rámci druhu pak původ odrůd. Výběrem bude možno zlepšovat chuťové vlastnosti štirovniku.

štirovník; druhy; odrůdy; listy; květy; lusky; chutnost

ДОБЕШ Ф., ЮЗА Й. (Селекционная станция, Червены Двур, Селекционная станция, Ветров). Изучение содержания HCN в листьях, цветках и бобах лядвенца рогатого. Растlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1097–1104, 1972.

Изучалось содержание HCN как продукт расщепления цианогенных гликозидов, в *Lotus ornithopodioides* L. и в нескольких сортах *Lotus corniculatus* L. Содержание HCN определялось в листьях в разных фазах роста, в цветках и в неспелых стручках. Самое большое содержание HCN было отмечено в листьях, среднее содержание в цветках и минимальное содержание HCN было установлено в стручках. Чрезвычайно малое содержание HCN было отмечено в *Lotus ornithopodioides*. Содержание HCN в листьях *Lotus cor-*

niculatus у большинства сортов повышалось с возрастом растений, у *Lotus ornithopodoides*, наоборот, отмечено незначительное понижение содержания HCN. О количестве HCN в лядвенце прежде всего решает видовая принадлежность, а в рамках вида — происхождение сортов. Путем отбора можно будет улучшать вкусовые свойства лядвенца.

лядвенец; виды; сорта; листья; цветы; стручки; вкус

Adresa autorů:

Ing. František Dobeš, CSc., Šlechtitelská stanice, Červený Dvůr u Měšic, okres Tábor, ing. Jan Jůza, Šlechtitelská stanice, Větrov, okres Písek

II. POUŽITÍ SAPONÁTŮ

J. POSPÍŠILOVÁ

POSPÍŠILOVÁ J. (Czech Academy of Agriculture — Vegetable Research Institute Olomouc). *Determination of Dry Matter in Fresh Vegetables. II. Use of Surfactants*. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1105-1113, 1972.

During determination of dry matter in fresh vegetables by means of drying methods the accuracy and the precision of analysis are reduced because of the losses of dry matter by the living activity of the analyzed material, especially when the material was prepared and at initial phases of drying. To eliminate the losses the additives of surfactants acting like denaturing agents of the respiratory enzymes, were applied to the material being prepared for analysis. Cationic agents Septonex and cetyltrimethyl-ammonium-bromide, anionic substance sodium lauryl sulphate and nonionic compounds saccharose monopalmitate, Tergitol S 15 and KDF 12 were examined in lettuce, representing vegetables with high intensity of respiration and low sugar content, and in tomato having opposite characteristics. All the used surfactants gave more precision to the results of analysis judged by the variation coefficient of the parallel determinations. Except for saccharose monopalmitate, all the used agents reduce oxygen consumption during respiration proportionally to concentration of the added surfactants. Saccharose monopalmitate has a stimulative effect on oxygen consumption. Both tested cationic, and nonionic agents TERGITOL S 15 and KDF 12, however, decompose sugars under conditions of determination. The anionic substance, sodium lauryl sulphate, is a suitable surfactant for increasing accuracy and precision during determination of dry matter content in fresh vegetables by means of drying methods. The substance is well water-soluble, it is constant in aqueous solution in the conditions of drying, it inhibits the living activity of fresh plant matter and does not decompose sugars even at higher temperatures. It can be added in the form of aqueous solution during homogenization of the sample. Under conditions of the trial an addition of 0,10—0,15 % of the sample weight proved well.

vegetables; determination of dry matter; drying methods of determination; use of surfactants; addition of sodium lauryl sulphate; elimination of living activity of the samples during drying; accuracy and precision of determination

Při stanovení obsahu sušiny v čerstvé zelenině sušicími metodami dochází při přípravě vzorků k analýze a v počátečních fázích sušení ke snížení správnosti i přesnosti analýzy též v důsledku ztrát sušiny životní činností analyzovaného materiálu (Pospíšilová 1972). Experimentálně byl vliv životní činnosti na správnost stanovení sušiny ověřen u tykve (Yamaguchi 1953), u níž byly zaznamenány během sušení za různých podmínek různé velké ztráty sušiny prodýcháním, které vždy ovlivnily výsledek. K vyloučení těchto ztrát je nutno zastavit činnost enzymů katalyzujících metabolické procesy rostlin, především dýchání. Existuje řada látek, které inhibují enzymovou činnost a jichž se používá jako specifických inhibitorů při studiu enzymů, avšak jejich společnou charakteristikou je většinou pouze omezení enzymových reakcí, nikoliv je-

jších úplné potlačení (H a c k e t t 1964, J a m e s 1953, W e b b 1963, B e n d a l l 1963). Pro tuto vlastnost spolu s jejich větší či menší specifitou je nelze považovat pro daný účel za vhodné. Jako vhodnější se jeví denaturační činidla bílkovin, k nimž patří některé fyzikální faktory, například teplo, vysoké tlaky, UV záření, různá ionizační záření a dále celá řada chemických činidel, jako organická rozpustidla mísící se s vodou, soli těžkých kovů a různé organické i anorganické sloučeniny, jako močovina, kyselina trichloroctová, pikrová, fosfowolframová, salicyláty a syntetické detergenty (D o b y 1965, J a m e s 1953, N e i l a n d s a S t u m p f 1961, K e i l, Š o r m o v á a k o l. 1959). Z těchto činidel přicházejí v úvahu pro daný účel pouze chemická činidla, která splňují především požadavek snadné aplikovatelnosti, tj. jsou rozpustná ve vodě a jsou maximálně účinná při nízké koncentraci a nízké teplotě. Kromě toho musí být účinná v rozmezí hodnot pH 4,5–6,0, tj. v rozmezí hodnot obvyklých u většiny druhů zeleniny, nesmějí mít vedlejší chemické účinky na rostlinnou hmotu a musí být stále při vyšších teplotách. Z uvedených chemických denaturačních činidel se těmito požadavky svými vlastnostmi nejvíce přibližují detergenty, které obecně vedou k rychlé denaturaci bílkovin již v milimolární koncentraci (K e i l, Š o r m o v á a k o l. 1959, D o b y 1965, P o h l 1964). Kromě toho mají některé další specifické vlastnosti, které je činí pro daný účel vhodnými, a to především negativní vliv na rozpustnost kyslíku ve vodách (P o h l 1964), který lze předpokládat i pro buněčnou šťávu rostlin. Tento vliv závisí na chemické struktuře saponátů jako hlavní složky syntetických detergentů a je pro různé typy saponátů různý. Značně nepříznivý vliv na provzdušování vod byl zjištěn například u laurylsíranu sodného (P o h l 1964).

V této práci jsou uvedeny výsledky sledování průběhu sušení při stanovení obsahu sušiny v čerstvé zelenině běžně užívanou sušicí metodou, tj. vysoušením vzorku ve vzduchové sušárně při zvýšené teplotě a normálním tlaku, po aplikaci některých kationaktivních, anioaktivních i neionogenních saponátů k analyzovanému materiálu během jeho přípravy k analýze.

MATERIÁL A METODY

Pokusným materiálem byl salát jako druh s vysokou intenzitou dýchání a s nízkým obsahem cukrů a rajče jako druh s opačnými vlastnostmi.

ÚPRAVA VZORKŮ K ANALÝZÁM

Vzorky zeleniny byly zpracovány ve všech případech tak, aby kontrola i upravené podíly obsahovaly vždy shodné segmenty ze všech jednotlivých kusů vzorku, tj. hlávek či plodů, k zajištění homogenity.

Všechny přídavky saponátů byly aplikovány ve formě vodných roztoků, příp. emulzí nebo suspenzí, přičemž množství vody bylo vždy 10 %, vlastní přídavek saponátu 0,05–0,35 % z váhy vzorku. Ke kontrolním vzorkům byla přidávána voda v téměř stejném množství. Vzorky s přídavkem vody nebo saponátu byly homogenizovány v el. mixéru po dobu 3 minut.

Pro sledování spotřeby kyslíku při dýchání bylo k takto upraveným vzorkům přidáno ještě další množství vody tak, aby celkový přídavek vody představoval 50 % váhy vzorku.

Byly vyzkoušeny přídavky následujících látek:

Kationaktivní preparáty

Septonex — N-(α -Carbaethoxypentadecyl)-trimethylamonium-bromid
cetyltrimethylamonium-bromid

Anionaktivní preparát

laurylsíran sodný

Neionogenní preparáty

monopalmitan sacharózy

Tergitol S 15 — etoxylovaný sekundární mastný alkohol

KDF 12 — kondenzát mastné kyseliny kokosové s diethylenglykolem a formaldehydem

STANOVENÍ VLASTNOSTÍ SAPONÁTŮ

Vodné roztoky všech použitých saponátů byly vyzkoušeny na stálost k teplotám použitým při stanovení sušiny vzorků. Byl zjištěn též vliv saponátů na vodný roztok glukózy a fruktózy za uvedených podmínek.

STANOVENÍ SPOTŘEBY KYSLÍKU PŘI DÝCHÁNÍ

Spotřeba kyslíku při dýchání byla určována přímou Warburgovou manometrickou metodou (Kleinzeller a kol. 1964) při teplotě 37,0 °C. Tato teplota spadá přibližně do středu teplotního optima dýchacích enzymů (Ziegler 1961). Rychlost třepání byla 100 kyvů/min.

I. Vliv přísad saponátů na spotřebu kyslíku při dýchání. Spotřeba kyslíku u vzorků s přísadkou saponátů vyjádřena v % spotřeby kyslíku u kontroly za dobu 1 hod. u salátu a 2 hod. u rajčete. — The effect of the surfactant additions on oxygen intake during respiration. The consumption of oxygen in the samples with the addition of surfactants is expressed as the percentage of oxygen intake in the control for a period of 1 hour (lettuce) and 2 hours (tomatoes)

Druh	Přídavek		% spotřeby kyslíku z kontrolní hodnoty
	látka	množství na váhu vzorku %	
Salát	—	—	100,0
		0,05	67,0
	LS	0,25	38,6
		0,35	27,7
	S	0,05	60,1
	CTAB	0,05	64,9
	MS	0,05	123,3
	T	0,05	57,9
Rajče	KDF	0,05	84,8
	—	—	100,0
		0,05	75,6
	LS	0,10	63,4
		0,15	42,5
		0,30	19,0
	S	0,05	92,3
		0,15	28,1
	CTAB	0,15	40,5

S = Septonex

CTAB = cetyltrimethylamonium-bromid

LS = laurylsíran sodný

MS = monopalmitan sacharózy

T = Tergitol S 15

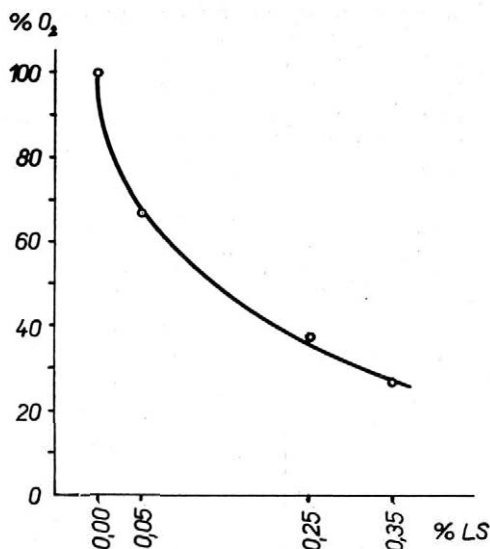
KDF = KDF 12

POUŽITÉ ZPŮSOBY STANOVENÍ OBSAHU SUŠINY

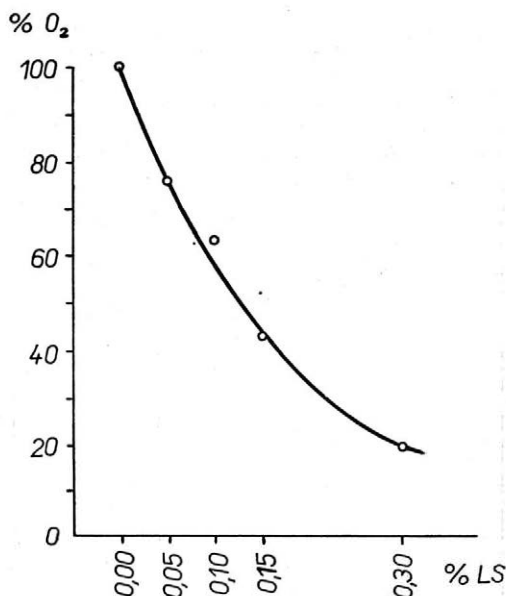
Vzorky byly sušeny ve vzduchové sušárně STE 23 v hliníkových vysoušečkách průměru 60 mm a výšky 25 mm při teplotě 70 °C a 100 °C s předsušením při 70 °C vždy v 10 paralelních stanoveních. Způsob hodnocení výsledků je popsán v dřívější práci (Pospíšilová 1972).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Všechny použité kationaktivní i anionaktivní preparáty jsou ve vodném prostředí dostatečně stálé při 70 °C i 100 °C, z neionogenních preparátů pouze monopalmitan sacharózy. Zbývající dvě použité látky z této skupiny se při 100 °C rozkládají, KDF 12 podléhá rozkladu již při 70 °C. Oba kationaktivní preparáty mají ve vodném roztoku slabě alkalickou reakci, ostatní látky slabě kyselé. Přidávky laurylsíranu sodného a monopalmitanu sacharózy nerozkládají glukózu a fruktózu ve vodném prostředí při obou použitých teplotách sušení. Všechny ostatní použité saponáty rozkládají cukry větší měrou, přičemž nejúčinnější je cetyltrimethylamonium-bromid.

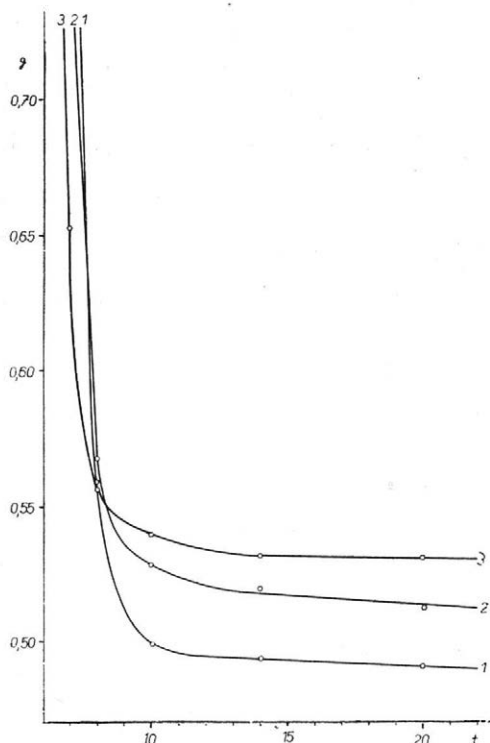


1. Vliv přidavků laurylsíranu sodného na spotřebu kyslíku při dýchání u salátu. Spotřeba kyslíku je vyjádřena v % hodnoty zjištěné u kontrolního vzorku bez přidavku. % LS = množství přidaného laurylsíranu sodného v % z váhy vzorku. — The effect of the additions of sodium laurylsulphate on oxygen intake during the respiration in lettuce. The oxygen intake is expressed as the percentage of the value obtained in the control sample without the addition of sodium laurylsulphate. % LS = the amount of added sodium laurylsulphate as % of sample weight

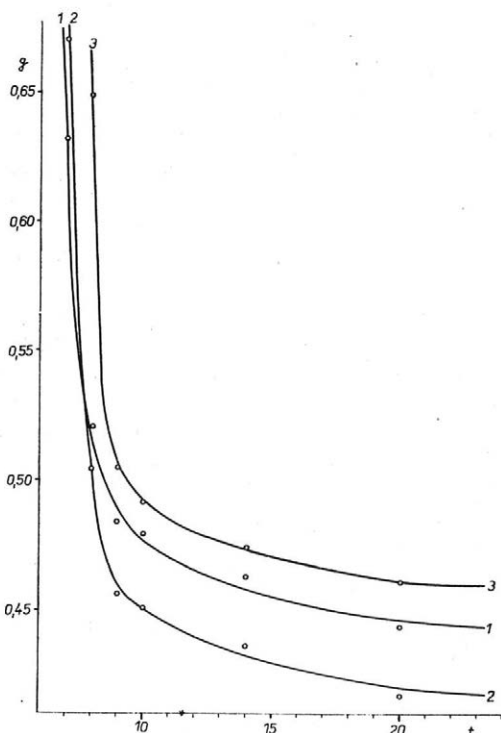


2. Vliv přidavků laurylsíranu sodného na spotřebu kyslíku při dýchání u rajčete. Spotřeba kyslíku je vyjádřena v % hodnoty zjištěné u kontrolního vzorku bez přidavku. % LS = množství přidaného laurylsíranu sodného v % z váhy vzorku. — The effect of the additions of sodium laurylsulphate on oxygen intake during the respiration of tomatoes. The oxygen intake is expressed as the percentage of the value obtained in the control sample without the addition. % LS = the amount of added sodium laurylsulphate as % of sample weight

Přidavky saponátů k homogenizovaným vzorkům ovlivňují též spotřebu kyslíku při dýchání (tabulka I); všechny zkoušené látky s výjimkou monopalmitanu sacharózy spotřebu kyslíku snižují, přičemž velikost snížení závisí na velikosti přídavku, jak je patrné z grafu na obr. č. 1 pro salát a z grafu na obr. č. 2 pro rajčata. Monopalmitan sacharózy na rozdíl od ostatních látek spotřebu kyslíku stimuluje. Absolutní hodnoty spotřeby kyslíku při dýchání se za použi-



3. Průběh sušících křivek ve fázi vysušení převážného množství vody u vzorků salátu s přídavkem Septonexu (2) a laurylsíranu sodného (3) ve srovnání s kontrolou bez přídavku (1). Množství přídavků 0,05 % z váhy vzorku, navážka vzorku 10 g. Křivky jsou průměrem z 10 paralelních stanovení. t = doba sušení v hod., g = váha sušeniny v g. — The course of the drying curves at the stage of the removal of a larger part of water from lettuce samples with the addition of Septonex (2) and sodium laurylsulphate (3), in comparison with no-addition control (1). The amount of additions — 0,05 % of sample weight; weighed amount of sample — 10 gms. The curves show the mean for 10 parallel determinations. t — drying time — hours, g — dry matter weight, gms.



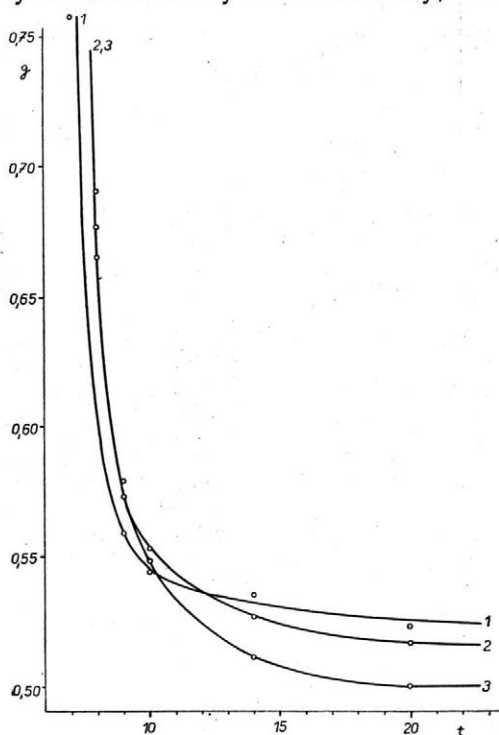
4. Průběh sušících křivek ve fázi vysušení převážného množství vody u vzorků salátu s přídavkem monopalmitanu sacharózy (2) a cetyltrimethylammonium-bromidu (3) ve srovnání s kontrolou bez přídavků (1). Množství přídavků 0,05 % z váhy vzorku, navážka vzorku 10 g. Křivky jsou průměrem z 10 paralelních stanovení. t = doba sušení v hod., g = váha sušeniny v g. — The course of the drying curves at the stage of the removal of a larger part of water from lettuce samples with the addition of sucrose monopalmitate (2) and cetyltrimethylammonium bromide (3), in comparison with the no-addition control (1). The amount of additions — 0,05 % of sample weight; weighed amount of sample — 10 gms. The curves show the mean for 10 parallel determinations. t — drying time — hours, g — dry matter weight, gms.

tých experimentálních podmínek pohybovaly u kontrolních vzorků salátu v mezích 25–41, u rajčat 4,0–5,3 $\mu\text{l O}_2/\text{hod}/1\text{ g}$ čerstvé hmoty.

Přesnost výsledků posuzovaná variačním koeficientem paralelních stanovení se při použití přídavků všech saponátů ke vzorkům obou testovaných druhů zvyšuje. Nejlepších výsledků bylo dosaženo při použití laurylsíranu sodného.

Časový průběh sušení vzorků s přídavky všech zkoušených látek byl sledován u salátu. Ve všech případech byl odchýlný od kontroly, jak je patrné z grafů na obr. č. 3–5. Na počátku sušení byl úbytek vody u vzorků s přídavky saponátů vesměs pomalejší než u kontrolních vzorků; působení přídavků se nejvíce projevuje na počátku sušení až do odstranění převážného množství vody ze vzorku, tedy ve fázi, kdy vzorek podléhá největším změnám. Další průběh sušících křivek u vzorků s přídavky a kontrolních vzorků je již zhruba paralelní, a to i po následném zvýšení teploty na 100 °C.

Při vlastním stanovení sušiny se kladným vlivem na konečný výsledek projevíly z použitých přídavků saponátů pouze ionogenní preparáty, neoinogenní látky obsah sušiny proti kontrole buď neměnily, nebo jej snižovaly (tabulka II). Přitom oba kationaktivní preparáty měly kladný vliv pouze u salátu, tj. u druhu s vyšší intenzitou dýchání a s nízkým obsahem cukrů, u něž se vliv přídavku těchto látek projevil hlavně snížením ztráty sušiny prodýcháním. U rajčat s opačnými vlastnostmi převládal rozkladný vliv těchto látek na cukry, který se projevil snížením výsledné hodnoty. Nejprůzračnějších výsledků bylo dosaženo při použití laurylsíranu sodného, anionaktivního preparátu ze skupiny alkylsulfátů, který má pro daný účel ze všech zkoušených látek nejvýhodnější vlastnosti, tj. omezuje dýchání a nerozkládá cukry. U obou testovaných druhů zeleniny byl při jeho aplikaci ve všech případech zjištěn jednoznačně vyšší obsah sušiny než u kontroly, i když rozdíl mezi oběma stanoveními ne-



5. Průběh sušících křivek ve fázi vysušení převážného množství vody u vzorků salátu s přídavkem Tergitolu S 15 (2) a KDF 12 (3) ve srovnání s kontrolou bez přídavků (1). Množství přídavků 0,05 % z váhy vzorku, navážka vzorku 10 g. Křivky jsou průměrem z 10 paralelních stanovení. t = doba sušení v hod., g = váha sušiny v g. — The course of the drying at the stage of the removal of a larger part of water from lettuce samples with the addition of Tergitol S 15 (2) and KDF 12 (3), in comparison with the no-addition control (1). The amount of additions — 0.05 % of sample weight; weighed amount of sample — 10 gms. The curves show the mean for 10 parallel determinations. t — drying time — hours, g — dry matter weight, gms.

II. Přehled hodnot obsahu sušiny v % (DM) a variačních koeficientů paralelních stanovení (v) při použití přísad saponátů ke vzorkům salátu (navážka 10 g) a rajčat (navážka 5 g) při obou použitých způsobech sušení. — Survey of the values of dry matter content, as percentage (DM), and variation coefficients of the parallel determinations (v), as influenced by surfactant additions to the samples of lettuce (weighed amount 10 gms.) and tomatoes (weighed amount 5 gms.), in both drying methods employed

K = kontrola
 S = Septonex
 CTAB = cetyltrimethylamonium-bromid
 LS = laurylsíran sodný
 MS = monopalmitan sacharózy
 T = Tergitol S 15
 KDF = KDF 12

I sušeno při 70 °C
 II sušeno při 100 °C s
 předsušením při 70 °C

Druh	Číslo vzorku	Přídavek		I		II	
		látka	% z váhy vzorku	DM	v	DM	v
Salát	1	K	—	4,94	2,87	4,84	2,71
		S	0,05	5,15**	1,09	5,06**	0,95
		LS	0,05	5,31**	0,41	5,27**	0,44
	2	K	—	4,45	2,06	4,41	1,95
		MS	0,05	4,17**	1,70	4,16**	1,71
		CTAB	0,05	4,57**	0,87	4,55**	0,81
	3	K	—	5,24	3,88	5,17	3,61
		T	0,05	5,16	1,99	5,11	2,01
		KDF	0,05	4,99**	2,00	4,94**	2,06
	4	K	—	4,61	2,02	4,40	1,87
		LS	0,05	4,70	0,52	4,48	0,73
		LS	0,15	4,75**	1,17	4,55**	1,01
		LS	0,25	4,77**	1,24	4,58**	1,72
		LS	0,35	4,78**	0,96	4,59**	1,60
Rajče	1	K	—	8,05	3,48	7,23	3,54
		LS	0,05	8,17	1,58	7,39	1,79
		LS	0,30	8,12	2,37	7,41	2,35
	2	K	—	7,98	3,36	7,02	2,84
		S	0,30	7,42**	3,05	6,39**	3,34
		CTAB	0,30	7,06**	2,23	6,15**	2,46
		MS	0,30	7,74	2,84	6,74**	2,81
		T	0,30	7,41**	1,78	6,53**	2,15
		KDF	0,30	7,43**	1,07	6,67**	1,18

* rozdíl hodnoty proti kontrole je průkazný s pravděpodobností 95 %

** rozdíl hodnoty proti kontrole je průkazný s pravděpodobností 99 %

dosáhl u rajčat hranice průkaznosti v důsledku jejich nižší intenzity respirace (tabulka II). Z vlastností laurylsíranu sodného a z výsledků dosažených při jeho aplikaci ke vzorkům lze odvodit, že přidávkou této látky ke vzorku zeleniny při stanovení sušiny sušicí metodou ve vzduchové sušárně za normálního tlaku lze dosáhnout vyšší správnosti analýzy eliminací životní činnosti analyzovaného materiálu. Tento vliv se uplatní především u druhů s vyšší aktivitou respirace. Eliminace životní činnosti současně umožňuje volbu nižší teploty v počátečních fázích sušení u materiálů s vyšším obsahem termolabilních látek bez nebezpečí ztrát sušiny prodáváním, pro něž jsou za nižších teplot příznivější podmínky. Kromě zvýšení správnosti dochází též ke značnému zlepšení přesnosti stanovení. Vzhledem ke svým chemickým vlastnostem je uvedená látka použitelná pro všechny druhy zeleniny jak s vysokou intenzitou dýchání, tak i s vysokým obsahem cukrů. Její aplikace je velmi jednoduchá — lze ji přidat ve formě vodného roztoku při úpravě vzorku pro stanovení homogenizací bez jakékoliv další úpravy. Je účinná ve velmi nízké koncentraci; u testovaných druhů se jako nejvhodnější projevil přídavek 0,10–0,15 % z váhy vzorku. Patří k nejrozšířenějším saponátům, je snadno dostupná a její použití zcela vyhovuje i pro sériová stanovení.

Ing. Mojmíru Rannému, CSc., z Výzkumného ústavu tukového průmyslu v Rakovníku děkuji za poskytnutí vzorků saponátů.

Literatura

- BENDALL F., 1963, Inhibition and Activation of Enzymes. In Linskens H. F., Tracey M. V., 1963, *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Bd 6 : 424–455.
- DOBY G., 1965, *Plant Biochemistry*. Budapest.
- HACKETT D. P., 1964, Enzymes of Terminal Respiration. In Linskens H. F., Tracey M. V., 1964, *Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Bd 7 : 647–694.
- JAMES W. O., 1953, The Use of Respiratory Inhibitors. *Annual Review of Plant Physiology*, 4 : 59–90.
- KEIL B., ŠORMOVÁ Z. a kol., 1959, *Laboratorní technika biochemie*. Praha.
- KLEINZELLER A. a kol., 1964, *Manometrické metody a jejich použití v biologii a biochemii*. Praha.
- NEILANDS J. B., STUMPF P. K., 1961, *Úvod do enzymologie*. Praha.
- POHL B., 1964, *Saponáty ve vodním hospodářství*. Praha.
- POSPÍŠILOVÁ J., 1972, Stanovení sušiny v čerstvé zelenině. I. — Problematika některých sušicích metod. *Bulletin Výzk. úst. zelin. Olomouc*, 14/15, 1970–1971 : 73–83.
- WEBB LEYDEN J., 1963, *Enzyme and Metabolic Inhibitors*. New York, London.
- YAMAGUCHI M., 1953, Various Drying Methods and the Role of Respiration in Determining Apparent Dry Matter Content of Summer Squash. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 61 : 424–430.
- ZIEGLER H., 1961, *Handbuch der Pflanzenphysiologie*. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Bd XIV : 138–173.

Došlo dne 27. 4. 1972

POSPÍŠILOVÁ J. Stanovení sušiny v čerstvé zelenině. II. Použití saponátů. *Rostlinná výroba (Praha)* 18 (10) : 1105–1113, 1972.

Při stanovení sušiny v čerstvé zelenině sušicími metodami dochází při přípravě vzorků k analýze a v počátečních fázích sušení ke snížení správnosti i přesnosti analýzy též v důsledku ztrát sušiny životní činnosti analyzovaného materiálu. K eliminaci těchto ztrát byly aplikovány přídavky saponátů jako denaturačních činidel

dýchacích enzymů k analyzovanému materiálu při jeho přípravě k analýze. Byly vyzkoušeny kationaktivní preparáty Septonex a cetyltrimethylamonium-bromid, anionaktivní látka laurylsíran sodný a neionogenní sloučeniny monopalmitan sacharózy, Tergitol S 15 a KDF 12 u hlávkového salátu jako druhu zeleniny s vysokou intenzitou dýchání a nízkým obsahem cukrů a u rajčete jako druhu s opačnými vlastnostmi. Všechny použité saponáty zvyšují přesnost výsledků analýzy posuzovanou variačním koeficientem paralelních stanovení. S výjimkou monopalmitanu sacharózy snižují všechny použité látky spotřebu kyslíku při dýchání úměrně koncentraci přidaného saponátu. Monopalmitan sacharózy má na spotřebu kyslíku stimulační vliv. Oba kationaktivní preparáty a neionogenní sloučeniny Tergitol S 15 a KDF 12 rozkládají však za podmínek stanovení cukry. Ze zkoušených saponátů je ke zvýšení správnosti i přesnosti stanovení sušiny čerstvé zeleniny sušícími metodami vhodný anionaktivní preparát laurylsíran sodný. Tato látka je dobře rozpustná ve vodě, ve vodném roztoku za podmínek sušení je stálá, brzdí životní činnost čerstvé rostlinné hmoty a nerozkládá cukry ani za vyšších teplot. Lze ji přidat ve formě vodného roztoku při homogenizaci vzorku při úpravě pro analýzu. Za pokusných podmínek se osvědčil přídavek v množství 0,10–0,15 % z váhy vzorku.

zelenina; stanovení sušiny; sušící metody stanovení; použití saponátů; přídavek laurylsíranu sodného; eliminace životní činnosti vzorků při sušení; správnost a přesnost stanovení

ПОСПИШИЛОВА Й. (ЧСХА — Научно-исследовательский институт овощеводства Оломуц). Определение сухого вещества в свежих овощах. II. Применение сапонатов. Rostlinná výroba (Praha) 18 (10) : 1105-1113, 1972.

Определение сухого вещества в свежих овощах с применением сушки связано с некоторыми затруднениями. При подготовке проб для анализа и в начальные фазы сушки верность и точность анализа понижаются из-за потерь сухого вещества вследствие жизнедеятельности анализируемого материала. Для исключения этих потерь к подготовляемому для анализа материалу добавляли сапонаты в качестве денатурирующих агентов дыхательных ферментов. Испытаны катиоактивные препараты Септонекс и цетил-триметилбромид аммония, аниоактивное вещество лаурилсульфат натрия и неионогенные соединения монопальмитин сахарозы Тегритол С 15 и КДФ 12. Опытными растворениями служили качанный салат, представитель овощных культур с высокой интенсивностью дыхания и низким содержанием общего сахара, и томаты, представители овощных культур с противоположными свойствами. Все примененные в опыте сапонаты повышают точность анализа, оцениваемую по коэффициенту вариации параллельных определений. За исключением монопальмитина сахарозы все примененные вещества понижали расход кислорода на дыхание пропорционально концентрации добавленного сапоната. Монопальмитин сахарозы стимулировал расход кислорода. Однако оба катиоактивных препарата и оба неионогенных соединения Тегритол С 15 и КДФ 12 в условиях определения разлагали сахар. Пригодным для повышения верности и точности определения сухого вещества в свежих овощах оказался аниоактивный препарат лаурилсульфат натрия. Это вещество хорошо растворяется в воде, в водном растворе устойчиво к условиям сушки, тормозит жизнедеятельность растительного материала и даже при повышенной температуре не разлагает сахар. Его можно добавлять в виде водного раствора или при гомогенизации пробы для анализа. В условиях опыта хорошие результаты были получены при его добавлении в объеме 0,10–0,15 % от веса пробы.

овощи; определение сухого вещества; метод сушки; применение сапонатов; добавление лаурилсульфата натрия; исключение жизнедеятельности проб в процессе сушки; верность и точность определения

Adresa autorky:

Ing. Jarmila Pospíšilová, CSc., Výzkumný ústav zelinářský, Olomouc

Podepsáno k tisku dne 15. listopadu 1972.

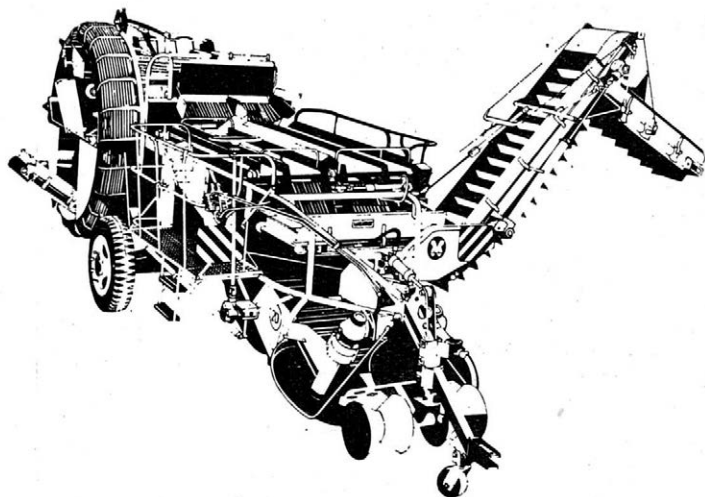


Sklizeň brambor beze ztrát sběrným vyorávačem Weimar

Sběrné vyorávače E 676/0 a E 676/1 jsou určeny ke sklizni jedlých a sadbových brambor na svazích. Můžeme zaručit plnou pracovní jakost strojů do 15% sklonu svahů v vrstevnici, protože naše stroje jsou vybaveny hydraulickým zařízením na vyrovnávání sklonu. Tyto stroje mají pevné korýtkové radlice. — Stroj E 667/1 slouží rovněž ke sklizni jedlých a sadbových brambor.

Brázdy jsou rozrývány dvěma otáčejícími kotoučovými radlicemi.

Sběrné vyorávače pracují ve dvou řadách a jsou určeny pro vzdálenost řad 62,5 cm.



Oddělovací zařízení

E 676/0 oddělovací zařízení s gumovým prstovým pásem pro oddělování hrud a plochých, hranatých kamenů

E 676/1 a E 667/1 kartáčové oddělovací zařízení s gumovým prstovým pásem pro oddělování převážně okrouhlých kamenů

Výkon max. 20 t/h



VEB WEIMAR-KOMBINAT

DDR-53 Weimar

Vývozce: Transportmaschinen Export-Import národní podnik zahraničního obchodu Německé demokratické republiky, NDR-108 Weimar

OBSAH

Prugar J.: Prognózy a kvalita zemědělských produktů	1003
Šašek A.: Studium některých vlivů na frakční složení pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy	1007
Šimová O.: Aminokyselinové složení proteinů odrůd obilovin	1019
Hýža V., Smoček J.: Ovlivnění kvality zrna ozimé pšenice v F ₃ generaci pozdním přihnojením dusíkem	1041
Šimon J., Prugar J.: Vliv závlahy a stupňovaného hnojení dusíkem na kvalitu zrna pšenice ozimé	1051
Dudáš F., Homolka L.: Vliv různé intenzity utužení půdy na výnos a technologickou hodnotu ozimé pšenice v podmínkách černozemních půd — I. část	1059
Vrkoč F., Prugar J.: Vliv předplodiny, hnojení a výsevu na technologickou jakost zrna jarního ječmene	1073
Míča B.: Ovlivnění velikosti škrobových zrn hnojením mikroelementy	1081
Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: Vliv síření na kvalitu chmele a piva	1087
Dobeš F., Jůza J.: Studie obsahu HCN v listech, květech a luscích štirovniku růžkatého (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	1097
Pospíšilová J.: Stanovení sušiny v čerstvém zelenině	1105
II. Použití saponátů	

СОДЕРЖАНИЕ

Пругар Я.: Прогнозы и качество сельскохозяйственных продуктов (1003).
Шашек А.: Изучение некоторых влияний на фракционный состав пшеничных белков по методу крахмально-гелевого электрофореза (1017). — Шимова О.: Аминокислотная структура протеинов наших сортов зерновых культур (1039). — Гижа В. Смочек Я.: Обуславливание качества зерна озимой пшеницы в F ₃ генерации поздней подкормкой азотом (1050). — Шимон Я., Пругар Я.: Влияние орошения и дифференцированного удобрения азотом на качество зерна озимой пшеницы (1058). — Дудаш Ф., Гомолка Л.: Влияние разной интенсивности уплотнения почвы на урожай и технологическое качество озимой пшеницы в условиях черноземных почв. I. часть (1072). — Вркоч Ф., Пругар Я.: Влияние предшественника, удобрения и норм высева на технологическое качество зерна ярового ячменя (1078). — Мица Б.: Влияние, оказываемое на величину крахмальных зерен удобряемых микроэлементами (1086). — Гаутке П., Маковец К., Дрекслер О., Фриц В.: Влияние бисульфитирования на качество хмеля и пива (1094). — Добеш Ф., Юза Я.: Изучение содержания HCN в листьях, цветках и бобах лядвенца рогатого (1103). — Пospíšilová Я.: Определение сухого вещества в свежих овощах. II. Применение сaponатов (1113).

CONTENT

Prugar J.: Prognoses and Quality of Agricultural Products (1003). — Šašek A.: The Use of the Starch Gel Electrophoresis Method for the Study of Some Effects Exerted on the Fractional Composition of Wheat Proteins (1017). — Šimová O.: Amino-Acid Composition of Proteins in the Czechoslovak Varieties of Cereal Crops (1019). — Hýža V., Smoček J.: The Influence of Late Nitrogen Fertilization on Grain Wheat Quality in F ₃ Generation (1041). — Šimon J., Prugar J.: The Effect of Irrigation and Differentiated Nitrogen Fertilization on the Quality of Winter Wheat Grain (1051). — Dudáš F., Homolka L.: The Effect of Different Degrees of Soil Compacting on the Yield and Technological Value of Winter Wheat on Chernozem Soils. Part I. (1059). — Vrkoč F., Prugar J.: The Effect of Some Agrotechnical Measures on the Technological Quality of Spring Barley Seed (1073). — Míča B.: Influencing the Starch Grain Size by the Application of Microelements (1081). — Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: The Effect of Sulphurization on the Quality of Hop and Beer (1087). — Dobeš F., Jůza J.: Investigation of the HCN Contents in Leaves, Blossoms and Pods of Bird's Foot-trefoil (<i>Lotus corniculatus</i> L.) (1097). — Pospíšilová J.: Determination of Dry Matter in Fresh Vegetables. II. Use of Surfactants (1105).
--

INHALT

Prugar J.: Prognosen und Qualität der landwirtschaftlichen Erzeugnisse (1003). — Šašek A.: Studium einiger Einflüsse auf die Fraktionszusammensetzung der Weizenweißstoffe mit der Methode der Stärkegelelektrophorese (res. E/1007). — Šimová O.: Aminosäurezusammensetzung von Proteinen der Getreidesorten (res. E/1019). — Hýža V., Smoček J.: Beeinflussung der Winterweizenkornqualität in der F₃-Generation durch späte Stickstoffnachdüngung (res. E/1041). — Šimon J., Prugar J.: Einfluß der Bewässerung und der gesteigerten Stickstoffdüngung auf die Winterweizenkornqualität (res. E/1051). — Dudáš F., Homolka L.: Einfluß der verschiedenen Bodenfestigungsintensität auf den Ertrag und technologischen Wert des Winterweizens in den Bedingungen der Tschernozemböden — I. Teil (res. E/1059). — Vrkoč F., Prugar J.: Einfluß der Vorfrucht, der Düngung und der Aussaatmenge auf die technologische Kornqualität der Sommergerste (res. E/1073). — Miča B.: Beeinflussung der Stärkekorngröße durch Düngung mit Mikroelementen (res. E/1081). — Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: Einfluß der Schwefelung auf die Hopfen- und Bierqualität (res. E/1087). — Dobeš F., Jůza J.: HCN-Gehalt im Schotenklee (res. E/1097). — Pospíšilová J.: Trockenmassebestimmung im frischen Gemüse II. Saponatenbenützung (res. E/1105).

TABLE DES MATIÈRES

Prugar J.: Pronostics et qualité des produits agricoles (1003). — Šašek A.: Etude de certaines influences sur la composition fractionnelle des matières albuminoïdes de froment, en appliquant la méthode d'électrophorèse sur gel d'amidon (res. An/1007). — Šimová O.: Composition des acides aminés dans les protéines des variétés de céréales (res. An/1019). — Hýža V., Smoček J.: Action exercée sur la qualité du grain de froment d'hiver dans la génération F₃ par la fumure tardive à l'azote (res. An/1041). — Šimon J., Prugar J.: Influence de l'irrigation et de la fumure progressive à l'azote sur la qualité du grain de froment d'hiver (res. An/1051). — Dudáš F., Homolka L.: Influence du tassement différent du sol sur le rendement et la valeur technologique du froment d'hiver dans les conditions des chernozems — partie I. (res. An/1059). — Vrkoč F., Prugar J.: Influence du précédent cultural, de la fumure et de la quantité de semis sur la valeur technologique du grain de l'orge de printemps (res. An/1073). — Miča B.: Influence exercée sur la grosseur des grains d'amidon par la fumure avec les microéléments (res. An/1081). — Hautke P., Makovec K., Drexler O., Fric V.: Influence du soufrage sur la qualité du houblon et de la bière (res. An/1087). — Dobeš F., Jůza J.: Teneur en HCN dans le lotier (res. An/1097). — Pospíšilová J.: Détermination de la matière sèche dans les légumes frais II. Emploi des tensio-actifs (res. An/1105).