

13
VĚDECKÝ ČASOPIS

ROSTLINNÁ VÝROBA

5

ROČNÍK 12 (XXXIX)
PRAHA,
KVĚTEN 1966
CENA 18 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

ROSTLINNÁ VÝROBA**Rídí redakční rada**

Člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Václav Káš, DSc. (předseda), inž. Jozef Belej, CSc., akademik dr. inž. Ctibor Blatný, inž. Jiljí Fiedler, CSc., prof. dr. Ladislav Hruška, prof. dr. Jan Hruza, inž. Ján Jasič, prof. dr. Vladimír Kosil, DSc., doc. dr. inž. František Landovský, inž. Josef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV inž. František Mareček, inž. Vladimír Martinek, CSc., inž. František Mráz, inž. Ctirad Patejdl, inž. Jaroslav Prugar, CSc., doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, CSc., inž. Miloslav Schmied, inž. Josef Slepíčka, inž. Vladimír Skládal, doc. inž. Antonín Straňák, CSc., inž. Juraj Uhliár, RNDr. inž. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1966

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

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации Министерства сельского и лесного хозяйства. 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 of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. 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 des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA public les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture et des forêts. Publié chaque mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

Studium jakosti rostlinných produktů v plánu výzkumu 1966–1970

Pod číslem R I — 10 figuruje v plánu výzkumných a vývojových prací na úseku zemědělství a lesnictví úkol „Výzkum jakosti rostlinných produktů a metod jejího určování“, který bude v jedenácti dílčích úkolech řešen na celé řadě výzkumných ústavů MZLH (ÚVÚRV Praha, VÚO Kroměříž, VÚCH Žatec, VÚZ Olomouc, VSZ Opava, VÚB Havlíčkův Brod) a na Vysokých školách zemědělských v Praze, Brně a Nitře.

V rámci úkolu R I — 10 se soustřeďují práce zaměřené na studium nutriční, krmné a technologické hodnoty jak z hlediska vnitřních faktorů (především odrůdových), tak i vnějších činitelů (podmínky během vegetace, agrotechnika, hnojení, způsob sklizně, posklizňové úpravy, skladování atd.) u těchto plodin: chlebové obilí, ječmen, kukuřice, brambory, zelenina a ovoce, olejnin, chmel. Dále pak je obsahem studia v rámci tohoto úkolu ověřování a zavádění analytických metod pro určování obsahu účinných látek v jednotlivých druzích plodin.

Výsledky získané při řešení úkolu mají dopomoci ke zlepšení kvalitativní stránky naší zemědělské produkce, která není dosud plně uspokojivá jak z hlediska požadavků racionální výživy obyvatelstva, tak ze strany zpracovatelského průmyslu, jakož i zahraničního obchodu v případě rostlinných výrobků určených pro export. Široký materiál bude poskytnut praxi ze formě podkladů pro přesnější stávajících norem jakosti a pro umožnění zavedení nových forem nákupu podle skutečné vnitřní hodnoty. Pro šlechtitele bude podrobná kvalitativní charakteristika jednotlivých odrůd i nových šlechtění znamenat vydatnou pomoc při šlechtění zaměřeném na získání určitých vlastností jednotlivých plodin.

Na úseku analytických metod je cílem předávat praxi vyzkoušené postupy, nejvhodnější pro naše podmínky, splňující zejména požadavky na vysokou expeditivnost při dostatečné přesnosti. Tak se úsporou pracovních sil i chemikáliílepší i ekonomika provozu v našich laboratořích a bude umožněno za stejný časový interval provést větší počet rozborů než dosud. Získané výsledky budou také základním předpokladem pro sjednocení analytických metod, dosud značně roztržštěných.

U jednotlivých plodin, resp. jejich skupin, bude výzkum zaměřen na tyto otázky:

U chlebového obilí na metody určování výživové a technologické hodnoty a na hlubší studium bílkovin po stránce jejich obsahu, vlastností a jednotlivých složek ve vztahu k odrůdám a k podmínkám vegetace. V rámci dílčích úkolů, řešených v ÚVÚRV Praha a VÚO Kroměříž, se budou studovat fyzikální

a fyzikálně chemické vlastnosti pšeničného zrna (např. tvrdost) a lepku, nositele technologické hodnoty pšeničného zrna, pomocí některých metod dosud u nás běžně nepoužívaných, se zaměřením na možnosti zpracování velkých sérií šlechtitelského materiálu při systematickém šlechtění na mlynářsko-pekařskou kvalitu. Dále bude pozornost zaměřena na vliv do praxe zaváděných morforegulatorů (CCC) na technologické vlastnosti pšenic z hlediska odrůd, růstových fází aplikace přípravku a při diferencované výživě. Hlubším základním studiem obilných bílkovin a ostatních dusíkatých látek přítomných v zrně bude zkoumán vztah mezi jejich vlastnostmi a složením a technologickou i nutriční hodnotou obilného zrna, a to opět z hlediska jednotlivých druhů a odrůd na jedné straně a vlivu vnějších podmínek, jako jsou klima, půda, agrotechnika, hnojení, způsob sklizně, posklizňové úpravy atd. na straně druhé. K tomu bude užito moderních metod, které jsou dnes rozšířeny v cereální chemických a biochemických laboratořích ve světě, zejména různých extrakčních postupů a elektroforetické frakcionace separovaných bílkovin.

U sladovnického ječmene bude předmětem výzkumu komplexní kvalitativní hodnocení zrna a sladu, jakožto suroviny průmyslu pivovarnického, s maximálním využitím mechanizace a automatizace laboratorních úkonů. Cílem je určit nejspolehlivější metody stanovení sladařské hodnoty, které musí být takové, aby se snadno mohly aplikovat ve velkých sériích. Pro objektivní kvalitativní hodnocení bude užito materiálů z odrůdových a agrotechnických pokusů, což umožní zpřesnění rajonizace a hlubší poznání vlivu vnějších podmínek na kvalitu sladovnického ječmene. Úkol je řešen ve VÚO Kroměříž za spolupráce VÚPS Brno. Na VŠP v Nitře bude studován vliv agrotechnických zásahů, zejména minerální výživy na technologické vlastnosti sladovnického ječmene. Také zde se vedle běžných kvalitativních ukazatelů budou podrobně sledovat změny ve složení dusíkatého komplexu zrna ječmene.

U kukurice je dílčí úkol řešený na VŠZ v Praze zaměřen na dynamiku tvorby a metabolismu dusíkatých látek a cukrů v rostlině během ontogeneze; ve vztahu k biologii kvetení, poléhání a hospodářské (krmivářské) hodnotě této rostliny bude pozornost věnována některým změnám v látkovém složení, hlavně pokud jde o aminokyseliny a některé enzymy.

U brambor je v rámci úkolu R I — 10 počítáno s vypracováním podkladů pro šlechtění kvalitativních stolních brambor, určených ke konzumu, jakož i pro některá speciální zpracovatelská odvětví. Pracovníci VÚB v Havlíčkově Brodě, kteří budou tuto problematiku řešit, se zaměří např. na výběr netmavnoucích odrůd, vhodných k zpracování na polotovary, a na další vlastnosti brambor jakožto suroviny pro plánovanou rostoucí velkovýrobu chipsů, pyré hranolků apod. Vzhledem k požadavkům potravinářského a farmaceutického průmyslu bude rovněž prověřena možnost zvýšení obsahu amylosové frakce u brambor šlechtitelskou cestou.

Na úseku zeleniny a ovoce budou řešeny otázky kvality zeleniny při uplatňování nových agrotechnických a šlechtitelských metod s cílem zjištění biochemických vlastností jednotlivých druhů zeleniny. Výsledky budou sloužit jako podklad pro šlechtění na jakost, k vytyčení správných kvalitativních ukazatelů pro normy a k vypracování vhodných metod k určování biologické hodnoty zeleniny, které mají být v průběhu příštích let v rámci spolupráce členských států RVHP sjednoceny. Podrobně bude sledována také dynamika jednotlivých složek vytvářejících biologickou hodnotu zeleniny během vývoje jednotlivých druhů a odrůd, jakož i vliv různých šlechtitelských a agrotechnických zásahů na

metabolismus těchto významných složek tak, aby byly zjištěny možnosti jeho ovlivnění. Tato tematika bude řešena v laboratořích VÚZ Olomouc, přezkoušení a kritické zhodnocení různých způsobů posklizňového ošetření a skladování ovoce a zeleniny z hlediska uchování jejich biologické hodnoty a organoleptických znaků jakož i ekonomiky skladování, tj. maximálního omezení vznikajících ztrát, je programem výzkumu, který bude probíhat na Katedře obecného zahradnictví VŠZ Brno v Lednici na Moravě.

U olejnin bude pozornost zaměřena na prohloubení poznatků o skladbě mastných kyselin a některých jiných látek v domácích olejninách, zejména v řepce, tak, aby mohly sloužit při šlechtění nových, kvalitnějších odrůd, vyhovujících jak požadavkům zpracovatelského průmyslu, tak i zdravotnictví. Zejména jde o snížení obsahu nežádoucích mastných kyselin erukové a linolenové a některých thioglykosidů, odpovědných za vznik toxických sloučenin síry, které znehodnocují odpadní šroty. Cílem výzkumu rovněž je poskytnout šlechtitelské praxi takové expeditivní analytické metody, které by dovolily po stránce kvalitativní testovat rozsáhlé série šlechtitelského materiálu olejnin.

U chmele bude cílem výzkumu, prováděného ve VÚCH v Žatci, zjištění rozdílů chemického složení našich chmelů a chmelů zahraničních. Výsledky tohoto úkolu jsou mimořádně důležité pro náš zahraniční obchod, neboť při chemickém způsobu hodnocení kvality, běžně používaném dnes v západních zemích, u nás však dosud neužitým, zůstávají naše produkty pozadu. Proto je nutné získat o chemickém složení našich chmelů co nejpodrobnější znalosti a jeho přednosti před produkcí zahraniční dokázat také touto cestou. Analytikou chmele a jeho biochemií se zabývají také řešitelé dílčích úkolů na VŠZ v Praze. Kvalitativní znaky jsou zde studovány z hlediska možnosti stanovení optimální zralosti. K tomu účelu budou sledovány jednak chmelové tříslovininy a jednak obsah a vzájemný poměr glycidních složek, zejména redukcujících a nereducujících cukrů.

Na úseku analytických metod je výzkum v rámci úkolu R I — 10 předznamenán snahou o vývoj a zavedení rychlých, expeditivních postupů, vhodných pro určování chemického složení a technologické hodnoty rostlinných produktů u velkých sérií vzorků.

Na řešení celého úkolu R I — 10 je pro období 1966—1970 počítáno s více než 200 000 pracovních hodin a plánované náklady činí přes 4,5 mil. Kčs.

Kromě úkolů řazených do hlavního úkolu R I — 10 se otázky kvality rostlinných produktů řeší dále jako dílčí problematika v rámci celé řady dalších úkolů v plánu výzkumu 1966—1970, jako např. u úkolu R I — 1 „Světový sortiment kulturních plodin“, R I — 2 „Výzkum genetiky a šlechtitelských metod“, R I — 3 „Výzkum soustavy agrotechnických opatření k jednotlivým druhům plodin“, R I — 7 „Výzkum velkovýrobních technologií a ekonomiky tržního ovocnářství“ a R I — 8 „Výzkum velkovýrobních technologií a ekonomiky vinohradnictví a vinařství“, v některých etapách komplexního úkolu „Biologické základy zemědělství“, koordinovaného ČSAV apod.

Studium jakosti zemědělských produktů jakožto suroviny se ovšem objevuje i v plánu resortu potravinářského zejména pokud jde o hodnocení odrůd některých plodin z hlediska zpracovatelských vlastností, u některých též problematika skladování a přirozeně také otázky analytické, které jsou prakticky společné oběma resortům. V plánu 1966—1970 se budou na řešení této tematiky podílet ústavy: Ústřední výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Praha a Bratislava, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha a Brno, Výzkumný ústav

lihovarského a konzervářského průmyslu, Bratislava, Výzkumný ústav mlýnářský a pekárenský, Praha a Výzkumný ústav tabákového průmyslu v Bábu.

Aktivní spolupráce a co nejpodrobnější vzájemná informovanost všech řešitelů jednotlivých dílčích úkolů je zajištěna ustanovením koordinační komise úkolu R I — 10, jejímiž členy jsou kromě všech odpovědných pracovníků také mnozí další odborníci nejen ze zemědělského, nýbrž i z ostatních příbuzných resortů. K operativnímu řešení konkrétních, často specifických otázek při výzkumu v rámci jednotlivých úkolů jsou sestaveny užší pracovní skupiny podle plodin, které se scházejí podle potřeby častěji než samotná početná koordinační komise.

Zemědělský výzkum je napojen také na řešení významného komplexního státního úkolu „Způsoby zajištění racionální výživy obyvatelstva“, jehož cílem je návrh konkrétních možností realizace snížení nutričních ztrát v průmyslu i v oblasti distribuce o konečné osobní spotřebě a vypracování návrhu doporučených dávek potravin, podle něhož by se měla perspektivně usměrnit zemědělská a potravinářská výroba. Pro tento komplexní úkol budou zpracovávány výsledky, dotýkající se dané tematiky, které budou průběžně získávány v rámci jednotlivých dílčích úkolů ve výzkumném plánu zemědělských a lesnických věd a podle potřeby bude pamatováno na rozšíření okruhu výživové tematiky při vypracování metodik a rozpisu etap experimentálního řešení těchto úkolů na jednotlivá léta.

Po stránce možností organizace různých odborně zaměřených akcí se nyní naskytají pracovníkům na úseku kvality rostlinných produktů možnosti v rámci nedávno vzniklých příslušných pracovních skupin v ČsSCH a ČSVTS.

Z uvedeného vyplývá, že úkoly uložené plánem v oblasti výzkumu chemie rostlinných produktů a jejich jakosti jsou rozsáhlé. I když toto odvětví nebylo dosud v rámci zemědělského výzkumu počítáno k disciplínám preferovaným, možno věřit, že je v současných kádrových i materiálně-technických možnostech našich ústavů zabezpečit splnění vytčených cílů i v tomto úseku.

Inž. Jaroslav Prugar, CSc.,
koordinátor úkolu R I — 10, Ústřední
výzkumný ústav rostlinné výroby,
Praha-Ruzyně 507

Mezi hlavní ukazatele jakosti bramborového škrobu patří viskozita, velikost škrobových zrn a obsah kyseliny fosforečné ve škrobu.

Viskozita je ovlivněna mnoha činiteli více či méně významnými. Vliv těchto faktorů byl již diskutován v mnoha publikacích (Janíček 1932, Míča 1962, 1965a). Z publikovaných údajů však vyplývá, že literatura zabývající se problémem viskozity škrobových mazů se zaměřila především na faktory omezující se bezprostředně na škrobové zrno.

Velikost škrobových zrn je velmi důležitým jakostním znakem bramborového škrobu. Čím je průměrná velikost zrna větší, tím je škrob pro mnohá odvětví národního hospodářství cennější. Velikost škrobových zrn je ovlivněna mnoha faktory, jako je vliv odrůdy (Nečas 1957), velikost a škrobnatost hlíz (Nerling 1930, Zadina 1958) a v neposlední řadě i podmínkami prostředí. Zatímco v literatuře byla výživě již věnována určitá pozornost (Bredeman 1930, Míča 1965a, b), nebyl dosud sledován vliv agrotechniky na průměrnou velikost škrobových zrn.

Obsah kyseliny fosforečné ve škrobu. Fosfor je jedním z prvků majících význam pro metabolismus uhlohydrátové složky bramborové hlízy. Vedle své funkce při syntéze škrobu a jeho změnách má fosfor velký význam i jako složka škrobu. Bylo dokázáno, že kyselina fosforečná, vázaná ve škrobu, pozitivně ovlivňuje výši viskozity škrobového mazu (Míča 1964a), a to tak, že s rostoucím obsahem kyseliny fosforečné ve škrobu vzrůstá i viskozita škrobového mazu. Z toho důvodu má značný význam studium podmínek ovlivňujících zvýšení nebo regulaci obsahu kyseliny fosforečné ve škrobu. Dnes je již známo, že během vegetace se obsah fosforu zvyšuje a že z celkového množství přijatého fosforu rostlinou se do škrobu inkorporuje $\frac{1}{5}$ až $\frac{1}{3}$ celkového množství (Schwimmer 1955, Míča 1965c). Nebyl však sledován vliv agrotechnických zásahů na uložení fosforu do škrobu.

Z uvedeného přehledu literárních údajů vyplývá, že vliv agrotechniky na ukazatele jakosti bramborového škrobu nebyl prakticky vůbec sledován, přestože jeho význam nelze podceňovat. Při vypracovávání optimální agrotechniky brambor je nutno prověřit, jakým způsobem ovlivňuje použitá agrotechnika jakostní ukazatele nejen hlíz, ale i bramborového škrobu. V případě pozitivního vlivu by bylo nutno vzít tuto otázku v úvahu při volbě vhodného agrotechnického zásahu. Z toho důvodu jsme přistoupili ke studiu vlivu agrotechniky na ukazatele jakosti bramborového škrobu.

PRACOVNÍ POSTUP A METODIKA

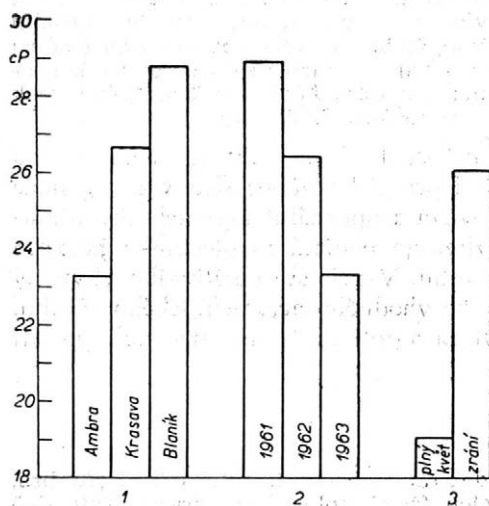
Z pokusů skupiny agrotechniky byly odebírány vzorky hlíz tří odrůd (Ambra, Krasava, Blaník) ve dvou hlavních vegetačních fázích (plný květ, zrání). Tyto dvě fáze byly vybrány z toho důvodu, že podle dřívějších poznatků ze studia výživy mají podstatný význam při studiu změn jak v látkovém složení, tak i ve vlastnostech sledovaných látek. Vybrané odrůdy představovaly jednotlivé užitkové směry brambor

(stolní, hospodářské a průmyslové). Pokus měl celkem 12 variant po 6 opakováních; probíhal v letech 1961, 1962 a 1963 a byl sestaven tak, že každá ze tří variant (A, B, C) měla 4 subvarianty. Jako hlavní agrotechnický zásah u varianty A byla podzimní orba a hnojení mrvou na podzim, u varianty B byla podzimní orba a hnojení mrvou na jaře a u varianty C bylo hnojení mrvou na jaře a jarní orba. Ostatní agrotechnické zásahy se měnily podle subvariant, jak je uvedeno ve schématu.

Schéma pokusu:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	X	—	X	—	1. X	X	X	X	X	X
					2. —	—	—	X	X	X
					3. —	X	X	—	—	X
					4. —	—	—	—	—	X
B	X	—	—	X	1. X	X	X	X	X	X
					2. —	—	—	X	X	X
					3. —	X	X	—	—	X
					4. —	—	—	—	—	X
C	—	X	—	X	1. X	X	X	X	X	X
					2. —	—	—	X	X	X
					3. —	X	X	—	—	X
					4. —	—	—	—	—	X

- 1..... podzimní orba
- 2..... jarní orba
- 3..... hnojení chlévskou mrvou na podzim
- 4..... hnojení chlévskou mrvou na jaře
- 5..... smykování
- 6..... kypření 10—12 cm
- 7..... vláčení
- 8..... kypření 14—16 cm
- 9..... vláčení
- 10..... smykování



1. průměrné hodnoty u odrůd

2. průměrné hodnoty u ročníků

3. průměrné hodnoty jednotlivých odběrů

Z každého opakování byly odebrány hlízy z 5 trsů. Vzorek pak tvořily hlízy z celkem 30 trsů (6 opakování). Vzorek hlíz byl rozstřouhán na laboratorním struháku (Šimek 1962) a s třenkou vyplaven škrob. Stanovení viskozity škrobového mazu a výpočet viskozity byl prováděn podle Koprivy (Kopriva 1962). Velikost škrobových zrn byla měřena na fotografiích škrobových preparátů, přičemž se předpokládalo, že dostatečný počet proměřených zrn jednoho vzorku je 500—700 (Nečas 1953). Průměrná velikost byla z takto získaných hodnot vypočítána. Obsah kyseliny fosforečné byl stanoven podle metodiky vypracované na VÚB (Míča 1964b). Výsledky byly sestaveny do tabulek I—X a grafu 1.

1. Průměrné hodnoty viskozity v cP v jednotlivých letech u odrůd a v odběrech

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu a jsou uváděny podle jednotlivých pracovních úseků.

Viskozita

Na základě údajů analýzy rozptylu (tabulka II) vyplývá, že vliv různé aplikace kultivačních zásahů se u zralých hlíz projevil na viskozitu škrobového mazu neprůkazně. Jediný průkazný rozdíl mezi variantami je mezi variantou C₄ a B₁. Přihlédneme-li k metodice pokusu, zjistíme, že varianta C₄ má omezený počet kultivačních prací a orbu a hnojení mrvou na jaře, zatímco varianta B₁ má oproti tomu uplatněny všechny zásahy, podzimní orbu a jarní hnojení. Sestavením průměrných hodnot jednotlivých variant u zralých hlíz podle hodnot viskozity vyjde toto pořadí:

C ₄	28,61 cP	C ₂	27,33 cP	A ₃	25,24 cP
A ₁	28,16 "	A ₂	27,00 "	A ₄	25,06 "
B ₃	27,81 "	B ₂	25,71 "	C ₃	24,27 "
B ₄	27,45 "	C ₁	25,67 "	B ₁	22,71 "

I podle takto sestaveného přehledu lze vyvodit neprůkaznost vlivu agrotechniky na viskozitu škrobového mazu, protože nelze vyvodit žádnou závislost agrotechniky a hodnoty viskozity. Podle tabulky analýzy rozptylu činí průkazný rozdíl pro varianty = 5,73. Tato hodnota byla překročena pouze u rozdílu mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou varianty C₄ a B₁.

Viskozita škrobového mazu je však oproti tomu vysoce průkazně ovlivněna podmínkami vegetačního roku. Z průměrných hodnot u zdravých hlíz vyplývá, že nejvyšší viskozita byla nalezena v r. 1961, pak v r. 1962 a nejnižší v r. 1963. Vysoká průkaznost vlivu vegetačního roku je podmíněna vysoce průkazným roz-

II. Tabulka analýz rozptylu

	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F
Roky	583,930	2	291,965	7,822 ++
Odrůdy	566,962	2	283,481	7,595 ++
Varianty	309,867	11	28,170	0,755
Reziduum	3433,889	92	37,325	
Celkem	4894,648	107		
Průkazný rozdíl pro roky		2,87		
Vysoce průkazný		3,79		
Průkazný rozdíl pro odrůdy		2,87		
Vysoce průkazný rozdíl		3,79		
Průkazný rozdíl pro varianty		5,73		
Vysoce průkazný rozdíl		7,57		

dílem mezi rokem 1963 a 1961 (= 5,68). Mezi rokem 1963 a 1962 je pouze průkazný rozdíl (= 3,18).

Vliv odrůdy je i v tomto případě vysoce průkazným faktorem ovlivňujícím viskozitu škrobového mazu. Mezi odrůdou Ambra a odrůdou Blaník je vysoce průkazný rozdíl (= 5,57), který podstatně ovlivnil vysokou průkaznost hodnot rozdílu mezi jednotlivými odrůdami. Mezi odrůdou Ambra a Krasavou je průkazný rozdíl (= 3,36) a mezi odrůdou Krasava a Blaníkem není průkazného rozdílu. Z těchto údajů dále vyplývá, že průmyslová odrůda měla u zralých hlíz nejvyšší průměrnou viskozitu (28,84 cP), následována v pořadí odrůdou hospodářského směru (26,83 cP), zatímco poslední byla odrůda stolní (23,27 cP).

Během vegetace se průměrné hodnoty viskozit zvyšují. Ze srovnání hodnot získaných měření viskozity škrobu izolovaného z hlíz odebraných v plném květu rostliny a hodnot získaných u zralých hlíz vyplývá toto zvýšení: u odrůdy Ambra o 9,95 cP, u odrůdy Krasava o 6,88 cP a u odrůdy Blaník o 4,77 cP. Z toho vyplývá, že škrob odrůdy průmyslové má nejnižší přírůstek viskozity během vegetace, zatímco škrob odrůdy stolní má tento přírůstek nejvyšší. Intenzita průměrného přírůstku mezi plným květem a zráním rostliny byla u odrůdy Ambra o 62,54 %, u odrůdy Krasava o 35,87 % a u odrůdy Blaník o 19,83 %. Z toho vyplývá i další potvrzení vlivu odrůdy na viskozitě škrobu.

Velikost škrobových zrn

Velikost škrobových zrn byla měřena pouze u odrůdy Blaník, reprezentantky průmyslového směru. Výsledky hodnocení analýzou rozptylu jsou uvedeny v tabulce IV. Z údajů vyplývá, že průměrná velikost škrobových zrn je vysoce průkazně ovlivněna vegetačními podmínkami. Vysoká průkaznost vegetačních podmínek je dána především vysoce průkazným rozdílem mezi rokem 1963 a ostatními pokusnými lety (tabulka V).

Změny v průměrné velikosti škrobových zrn mezi jednotlivými variantami pokusu jsou neprůkazné. Mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou (tabulka V) je rozdíl 1,84 (v μm), zatímco průkazný rozdíl pro varianty je 2,75 (v μm). Z toho vyplývá velmi důležité zjištění, že při vypracovávání vhodné agrotechniky není

IV. Tabulka analýzy rozptylu

Proměnlivost způsobena	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F
Roky	1296,185	2	648,092	75,219 ++
Odběry	1347,885	2	673,942	78,220 ++
Variantami	30,457	11	2,769	0,321
Reziduum	792,679	92	8,616	
Celkem	3467,206	107		
Průkazný rozdíl pro roky a odběry		1,38		
Vysoce průkazný rozdíl pro roky a odběry		1,83		
Průkazný rozdíl pro varianty		2,75		
Vysoce průkazný rozdíl pro varianty		3,65		

I. Viskozita škrobu u pokusu agrotechniky

Odrůda – odběr	Kombinace																							
	A1				A2				A3				A4				B1				B2			
	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø
Plný květ																								
Ambra	9,22	18,27	9,42	12,30	8,88	18,76	10,40	12,68	14,11	20,33	10,95	15,13	9,00	13,71	9,63	10,78	10,93	21,82	10,80	14,52	9,08	18,38	16,29	14,58
Zráni	30,41	34,00	21,71	28,71	29,58	35,14	22,97	29,22	22,88	19,48	21,48	21,28	23,39	17,99	20,22	20,53	23,89	25,80	24,99	24,89	22,35	22,51	20,25	21,70
Plný květ																								
Krasava	30,43	13,34	9,38	17,72	18,55	21,70	9,40	16,55	26,74	20,97	9,91	19,21	32,68	18,97	10,67	20,77	39,24	23,46	10,48	24,39	33,45	23,88	15,48	24,27
Zráni	38,73	22,75	14,67	25,38	28,06	32,18	24,50	28,25	28,05	31,89	19,34	26,43	27,36	34,45	27,70	29,84	30,02	16,83	25,49	20,78	25,28	30,83	28,85	28,32
Plný květ																								
Blaník	37,37	21,14	12,53	23,68	28,07	21,30	10,22	19,86	36,79	13,25	10,41	20,15	37,92	29,45	8,39	25,25	36,01	29,18	8,14	24,44	17,60	26,03	19,44	31,02
Zráni	35,41	34,79	20,94	30,15	38,85	22,42	9,26	23,51	34,97	33,45	15,61	28,00	21,74	38,25	14,45	24,81	31,23	22,62	13,48	22,44	36,43	31,95	12,91	27,10

Odrůda – odběr	Kombinace																							
	B3				B4				C1				C2				C3				C4			
	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø
Plný květ																								
Ambra	8,39	19,00	17,54	14,98	11,27	20,69	10,09	14,02	11,07	20,04	16,57	15,89	23,57	24,71	14,49	20,92	10,01	15,92	14,71	13,56	9,42	16,98	10,62	12,34
Zráni	27,05	22,46	24,27	24,59	26,65	24,63	19,69	23,66	28,02	25,24	15,04	22,43	27,53	18,59	17,39	21,17	20,71	22,32	14,67	19,23	29,58	19,37	16,30	21,75
Plný květ																								
Krasava	31,80	22,69	11,25	21,91	22,97	18,19	10,28	17,15	18,63	20,55	11,25	16,81	27,16	20,06	12,57	16,60	24,95	17,28	14,71	18,98	18,27	16,29	12,97	15,84
Zráni	22,16	30,50	31,03	27,90	25,65	24,68	30,47	26,93	24,75	18,57	28,26	23,86	25,16	24,91	32,57	27,55	24,06	5,08	27,74	18,96	34,02	25,19	26,32	28,51
Plný květ																								
Blaník	26,81	14,84	15,28	18,98	28,91	37,68	9,29	25,29	47,89	21,02	9,58	26,16	29,42	27,31	28,19	28,31	30,60	25,19	20,52	25,44	15,54	32,57	11,79	19,97
Zráni	26,54	32,66	33,60	30,93	32,36	29,40	33,51	31,76	36,38	28,64	26,57	30,53	39,98	27,46	32,36	33,27	29,42	25,18	28,57	27,72	44,44	19,97	42,34	35,58

III. Průměrná velikost škrobových zrn u pokusu agrotechniky

Blaník	A1				A2				A3				A4				B1				B2			
	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø
Plný květ	13,34	15,70	18,33	15,79	13,93	18,14	20,12	17,40	14,96	17,54	18,47	16,99	15,52	16,34	18,87	16,91	14,71	18,25	21,17	18,04	14,26	16,70	19,28	16,75
Odkvět	18,20	20,88	25,04	21,37	17,50	18,66	31,25	22,47	18,12	17,89	29,87	21,96	16,38	24,77	25,17	22,11	18,63	21,56	31,21	23,80	18,07	21,17	28,64	22,63
Zrání	25,13	18,98	32,53	25,55	23,25	20,76	31,17	25,06	26,42	24,55	30,80	27,26	28,23	20,41	27,73	25,46	25,19	21,15	30,35	25,56	26,17	16,76	31,15	24,69

Blaník	B3				B4				C1				C2				C3				C4			
	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø
Plný květ	13,93	16,94	17,34	16,07	12,41	19,08	19,96	17,15	14,73	16,52	20,07	17,11	14,46	15,21	23,99	17,89	14,67	16,70	21,83	17,73	12,50	16,68	22,06	17,08
Odkvět	19,33	22,30	25,46	22,36	18,33	20,79	27,95	22,36	14,78	26,37	25,27	22,14	17,67	21,14	30,72	23,18	17,67	16,73	26,15	20,18	17,62	21,63	30,00	23,08
Zrání	27,69	18,66	34,04	26,80	24,62	18,09	33,46	25,39	26,57	16,12	30,84	24,51	23,50	20,08	30,56	24,71	26,51	17,39	30,78	24,89	28,11	20,83	35,22	28,05

VI. Obsah kyseliny fosforečné v ‰ sušiny škrobu

Odrůda – odběr	Kombinace																							
	A1				A2				A3				A4				B1				B2			
	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø
Ambra																								
Plný květ	0,138	0,127	0,149	0,138	0,161	0,141	0,149	0,151	0,170	0,144	0,144	0,153	0,138	0,143	0,144	0,142	0,145	0,141	0,162	0,149	0,131	0,129	0,156	0,139
Zrání	0,174	0,154	0,153	0,160	0,188	0,153	0,182	0,174	0,174	0,160	0,152	0,129	0,189	0,152	0,151	0,164	0,160	0,159	0,151	0,154	0,175	0,159	0,153	0,162
Krasava																								
Plný květ	0,170	0,176	0,191	0,179	0,189	0,170	0,177	0,179	0,191	0,222	0,188	0,200	0,135	0,170	0,188	0,164	0,191	0,195	0,158	0,181	0,188	0,170	0,182	0,180
Zrání	0,203	0,151	0,208	0,187	0,215	0,144	0,209	0,189	0,202	0,163	0,213	0,193	0,205	0,174	0,220	0,200	0,210	0,174	0,217	0,200	0,210	0,164	0,214	0,196
Blaník																								
Plný květ	0,197	0,202	0,213	0,204	0,153	0,213	0,215	0,194	0,194	0,214	0,217	0,208	0,213	0,188	0,219	0,207	0,206	0,214	0,214	0,211	0,102	0,220	0,222	0,181
Zrání	0,210	0,188	0,221	0,206	0,192	0,182	0,229	0,201	0,104	0,204	0,213	0,174	0,191	0,198	0,206	0,198	0,118	0,198	0,234	0,183	0,197	0,192	0,224	0,204

Odrůda – odběr	Kombinace																							
	B3				B4				C1				C2				C3				C4			
	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø	1961	1962	1963	Ø
Ambra																								
Plný květ	0,138	0,136	0,168	0,147	0,148	0,169	0,168	0,162	0,163	0,175	0,161	0,167	0,159	0,150	0,167	0,159	0,145	0,145	0,055	0,115	0,143	0,144	0,146	0,144
Zrání	0,189	0,146	0,166	0,167	0,166	0,138	0,169	0,158	0,176	0,153	0,156	0,162	0,176	0,145	0,160	0,160	0,176	0,152	0,154	0,161	0,158	0,135	0,161	0,151
Krasava																								
Plný květ	0,171	0,193	0,185	0,183	0,164	0,170	0,204	0,179	0,174	0,188	0,151	0,171	0,182	0,179	0,183	0,181	0,179	0,178	0,168	0,142	0,179	0,200	0,178	0,186
Zrání	0,173	0,175	0,226	0,191	0,176	0,176	0,191	0,181	0,152	0,169	0,201	0,174	0,190	0,167	0,207	0,188	0,190	0,176	0,193	0,186	0,190	0,183	0,199	0,191
Blaník																								
Plný květ	0,206	0,212	0,225	0,214	0,206	0,117	0,129	0,151	0,194	0,211	0,207	0,204	0,194	0,190	0,137	0,174	0,194	0,238	0,190	0,207	0,199	0,213	0,191	0,201
Zrání	0,197	0,204	0,221	0,207	0,192	0,203	0,223	0,206	0,169	0,203	0,229	0,200	0,183	0,203	0,232	0,206	0,186	0,204	0,226	0,205	0,188	0,198	0,232	0,206

V. Průměrné hodnoty velikosti škrobových zrn

Varianty	Velikost zrn v μ	Roky	Velikost zrn v μ
C4	22,74	1961	19,25
B1	22,45	1962	19,21
A3	22,07	1963	26,58
C2	21,93	Odběry	Velikost zrn v μ
B3	21,74		
A2	21,64		
B4	21,63		
A4	21,49	plný květ	17,08
B2	21,36	odkvět	22,30
C1	21,25	zrání	25,66
C3	20,94		
A1	20,90		

nutno brát v úvahu vliv agrotechniky na průměrnou velikost škrobových zrn.

Změny v průměrné velikosti škrobových zrn během vegetace probíhají podobným způsobem jako u výživy (M í č a 1965 a). Škrobová zrna během vegetace zvětšují svůj objem — narůstají. Z toho vyplývá i vysoká průkaznost rozdílu mezi jednotlivými odběry. Vysoká průkaznost rozdílu je pak mezi plným květem a odkvětem, tak i mezi plným květem a zráním a odkvětem a zráním. Rychlejší průměrný přírůstek průměrné velikosti škrobových zrn je mezi plným květem a odkvětem, kdy se průměrná velikost zrn zvýšila o 30,56 %. Mezi odkvětem a zráním byl rozdíl jen 15,07 %. Celkem se zvýšila průměrná velikost škrobových zrn, vztaženo na plný květ rostliny, o 50,23 %, tj. prakticky o polovinu.

Ovlivnění obsahu kyseliny fosforečné ve škrobu

U tohoto pracovního úseku byly opět sledovány všechny tři odrůdy. Z hodnocení obou odběrů (plný květ a zrání) vyplývá, že vliv variant a různé agrotechniky je neprůkazný. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou obsahu fosforu je sice 0,016 %, tj. průkazný, avšak i tato hodnota je pouze na spodní hranici průkaznosti (průkazný rozdíl pro varianty je 0,015). Ostatní rozdíly mezi variantami jsou neprůkazné. Z toho vyplývá, že ani v tomto případě není nutno počítat s ovlivněním obsahu kyseliny fosforečné agrotechnikou a je možno sledování tohoto faktoru zanedbat.

Velmi významným činitelem je však vliv odrůdy, který je vysoce průkazný. Vysoce průkazný rozdíl je v tomto případě mezi všemi sledovanými odrůdami. Nejvyšší průměrná hodnota za celou dobu vegetace byla nalezena u odrůdy Bláník a nejnižší hodnota u odrůdy Ambra.

Během vegetace se obsah kyseliny fosforečné ve škrobu zvyšuje. Rozdíl mezi hodnotami u škrobu izolovaného ze zralých hlíz a hodnotou škrobu izolovaného z hlíz odebraných v plném květu rostliny byl vysoce průkazný. Celkový průměrný přírůstek mezi dvěma odběry dosáhl hodnoty 6,36 %, tj. o tuto hodnotu se zvýšil průměrný obsah fosforu ve škrobu ke konci vegetace.

VII. Hodnoty analýzy rozptylu pro plný květ a zrání

Proměnlivost způsobena	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F
Roky	0,004085	2	0,002042	3,707 +
Odrůdou	0,071682	2	0,035841	65,165 ++
Odběry	0,005622	1	0,005622	10,203 ++
Variantami	0,003338	11	0,000303	0,551
Reziduum	0,110721	201	0,000551	
Celkem	0,195448	217		

Průkazný rozdíl pro roky a odrůdy	0,008
Vysoce průkazný rozdíl pro roky a odrůdy	0,010
Průkazný rozdíl pro odběry	0,006
Vysoce průkazný rozdíl pro odběry	0,008
Průkazný rozdíl pro varianty	0,015
Vysoce průkazný rozdíl pro varianty	0,020

VIII. Průměrná hodnota obsahu fosforu (plný květ a zrání)

Varianta	Obsah fosforu v %	Roky	Obsah fosforu v %
B3	0,185	1963	0,185
A3	0,182	1961	0,176
A2	0,181	1962	0,175
B1, C1, C4	0,180	Odrůdy	Obsah fosforu v %
A1, A4	0,179		
C2	0,178	Ambra Krasava Blaník plný květ zrání	0,154
B2	0,177		0,183
B4	0,173		0,198
C3	0,169		0,173
			0,184

Vegetační podmínky ovlivňují obsah kyseliny fosforečné průkazně. Nejvyšší hodnota byla zjištěna v r. 1963, nejnižší v r. 1962.

Hodnotíme-li analýzou rozptylu pouze obsah kyseliny fosforečné ve škrobu zralých hlíz, je opět vliv odrůdy a vegetačního roku vysocí průkazný.

Vliv jednotlivých variant se opět projevil jako celek neprůkazně. V tomto případě byl rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou obsahu fosforu ve škrobu neprůkazný.

Souhrnně lze z těchto údajů uzavřít, že vegetační podmínky, odrůdy i změny během vegetace ovlivňují pozitivně obsah kyseliny fosforečné ve škrobu, zatímco vliv agrotechniky není podstatný.

IX. Hodnoty analýzy rozptylu pro zralé hlízy

Proměnlivost způsobena	Součet čtverců	Stupeň volnosti	Průměrný čtverec	F
Roky	0,011374	2	0,005687	9,319 ++
Odrůdou	0,028374	2	0,014187	23,257 ++
Variantami	0,001583	11	0,000144	0,236
Reziduum	0,056146	92	0,000610	
Celkem	0,097477	107		
Průkazný rozdíl pro roky a odrůdy		0,012		
Vysoce průkazný rozdíl pro roky a odrůdy		0,015		
Průkazný rozdíl pro varianty		0,023		
Vysoce průkazný rozdíl pro varianty		0,031		

X. Průměrné hodnoty obsahu fosforu u zralých hlíz (v % sušiny škrobu)

Varianty	Obsah fosforu v %	Roky	Obsah fosforu v %
B3	0,189	1963	0,197
B2, A2	0,188	1961	0,182
A4	0,187	1962	0,172
A1, C2	0,185	Odrůdy	Obsah fosforu v %
C3	0,184		
C4	0,183	Odrůdy	Obsah fosforu v %
B4	0,182		
B1	0,180		
C1	0,179		
A3	0,176		
		Blaník	0,200
		Krasava	0,190
		Ambra	0,162

SOUHRN

Byl sledován vliv agrotechniky, vegetačního roku, odrůdy a hlavních fází vegetace na výši viskozity a na obsah kyseliny fosforečné u škrobu izolovaného ze tří odrůd našeho sortimentu brambor. Průměrná velikost škrobových zrn byla sledována jen u odrůdy Blaník ve vztahu k agrotechnice, vegetačnímu roku a dvou hlavních fází vývoje rostliny.

Viskozita. Bylo prokázáno, že vliv agrotechniky na viskozitu škrobu není průkazný. Vegetační rok ovlivňuje viskozitu škrobu vysocí průkazně. Vliv odrůdy se uplatňuje vysocí průkazně. Během vegetace se hodnota viskozity zvyšuje a dosahuje u škrobu zralých hlíz oproti škrobu hlíz v plném květu rostliny o 62,54 % (odrůda Ambra), o 35,87 % (odrůda Krasava) a o 19,83 % (odrůda Blaník) vyšší hodnoty. Nejvyšší hodnotu viskozity má škrob odrůdy Blaník, nejnižší škrob odrůdy Ambra.

Průměrná velikost škrobových zrn. Analýzou rozptylu bylo prokázáno, že agrotechnika neovlivňuje průkazně průměrnou velikost škrobových

zrn. Vysoce průkazný vliv na velikost škrobových zrn mají vegetační podmínky. Vysoce průkazně se projevují i rozdíly mezi jednotlivými odběry během vegetace. Bylo potvrzeno, že škrobová zrna v průměru během vegetace zvyšují svou průměrnou velikost — narůstají.

Při vypracovávání vhodné agrotechniky k bramborám není nutno prověřovat vliv agrotechniky na průměrnou velikost škrobových zrn.

Ovlivnění obsahu kyseliny fosforečné ve škrobu

Bylo zjištěno, že vliv agrotechniky na obsah fosforu ve škrobu je neprůkazný ať už hodnoceno během celé vegetace, nebo pouze u zralých hlíz.

Vliv odrůdy a vliv vegetačních podmínek je vysoce průkazný. Nejvyšší průměrná hodnota za celou dobu vegetace byla nalezena u odrůdy Blaník a nejnižší u odrůdy Ambra.

Během vegetace se obsah fosforu ve škrobu zvyšuje. Celkový průměrný přírůstek mezi dvěma odběry dosáhl hodnoty 6,36 %, tj. o tuto hodnotu se zvýšil průměrný obsah fosforu ve škrobu ke konci vegetace. Rozdíl mezi jednotlivými vegetačními fázemi je vysoce průkazný.

Došlo dne 14. 9. 1965

Literatura

1. BREDEMANN, G. - NERLING, O.: Über den Einfluß der Ernährung auf die Zusammensetzung der Stärke in der Kartoffel nach Korngrößen. = „Zeitschr. f. Pflanzenern., Düng. u. Bodenkunde“, 16, 1930 : 331-342. — 2. JANICKI, J.: „Roczniki chim.“ 12, 1932 : 381, (cit. podle Kopřivy 1962). — 3. KOPŘIVA, B.: Příspěvek ke studiu reologických vlastností škrobových mazů. Kand. dis. práce, Praha, VČHT, 1932. — 4. MÍČA, B.: Faktory ovlivňující viskozitu bramborového škrobu. = „Rostlinná výroba“, 8, 1962 : 1401. — 5. MÍČA, B.: Biochemie bramborového škrobu. = „Studijní informace“ zvl. č. 2, ÚVTI, 1964a. — 6. MÍČA, B.: Stanovení obsahu fosforu, draslíku a vápníku v bramborovém škrobu. = „Průmysl potravin“, 15, 1964b : 526-527. — 7. MÍČA, B.: Vliv výživy na viskozitu škrobových mazů u brambor. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965a : 799. — 8. MÍČA, B.: Vliv různých dávek výživy na velikost škrobových zrn u bramborů. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965b : 804. — 9. MÍČA, B.: Fosfor a jeho uložení do bílkoviny a škrobu u brambor. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965c : 277. — 10. NEČAS, J.: Dědičnost typu variability velikosti a tvaru škrobových zrn u bramborů. Diplomová práce, Praha, Karlova universita, 1953. — 11. NEČAS, J.: Dědičnost typu variability velikosti a tvaru škrobových zrn u bramborů. I. a II. část = „Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba“, 3, 1957 : 393-424. — 12. NERLING, O.: Über die quantitative Bestimmung der Korngrößen der Kartoffelstärke nebst Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Stärkekorngröße der Kartoffel. = „Pflanzenbau“, 13, 1930 : 268. — 13. SCHWIMMER, S. - BENEVUE, A. - WESTON, W. J.: Phosphorus component of the white potato. = „J. agric. Food Chem.“ 3, 1955 : 257-260. — 14. ŠIMEK, J. - MÍČA, B.: Laboratorní struhák na brambory a jiný dužnatý materiál. = „Věstník ČSAZV“, 9, 1962 : 167. — 15. ZADINA, J.: Velikost škrobových zrn u bramborů. Vědecké práce VÚB, 1958 : 127.

Влияние агротехники на показатели качества картофельного крахмала

A. Резюме

Изучалось влияние агротехники, вегетационного года, сорта и основных фаз вегетации на уровень вязкости и содержание фосфорной кислоты у крахмала, изолированного из трех сортов отечественного сорта картофеля. Средний размер крахмальных зерен изучался только у сорта Бланик по отношению к агротехнике, вегетационному году и двум главным фазам развития растения.

Вязкость. Было доказано, что влияние агротехники на вязкость крахмала недостаточно. Вегетационный год высокодостаточно влияет на вязкость крахмала. Также

влияние сорта проявляется высокодостоверно. В период вегетации значение вязкости увеличивается и достигает у крахмала спелых клубней по сравнению с крахмалом клубней в полном цветении растений на 62,54 % (сорт Амбра), на 35,87 % (сорт Красава) и на 19,83 % (сорт Бланик) более высокого значения. Наибольшее значение вязкости имеет крахмал сорта Бланик, наименьшее — крахмал сорта Амбра.

Средний размер крахмальных зерен.

Путем анализа дисперсии было доказано, что агротехника не оказывает достоверного влияния на средний размер крахмальных зерен. Высокосредостойное влияние на размер крахмальных зерен имеют условия вегетации.

Высокосредостойно проявляются и различия между отдельными отборами в период вегетации.

Было подтверждено, что крахмальные зерна в среднем в ходе вегетации увеличивают свой средний размер — нарастают.

При разработке рациональной агротехники для картофеля нет необходимости проверять влияние агротехники на средний размер крахмальных зерен.

Влияние на содержание фосфорной кислоты в крахмале. Было установлено, что влияние агротехники на содержание фосфора в крахмале недостоверно, несмотря на то, оценивалось ли оно в период всей вегетации или только у спелых клубней.

Влияние сорта и влияние условий вегетации высокосредостойно. Наибольшее среднее значение за весь период вегетации было установлено у сорта Бланик, а наименьшее — у сорта Амбра.

В период вегетации повышается содержание фосфора в крахмале. Общее среднее увеличение между двумя отборами достигло значения 6,36 %, т. е. на эту величину повысилось среднее значение содержания фосфора в крахмале к концу вегетации. Различия между отдельными вегетационными фазами высокосредостойно.

Б. Текст к таблицам

- I. Вязкость крахмала у опыта агротехники
- II. Таблица анализа дисперсии
- III. Средний размер крахмальных зерен у опыта агротехники
- IV. Таблица анализа дисперсии
- V. Среднее значение размера крахмальных зерен
- VI. Содержание фосфорной кислоты в % сухого вещества крахмала
- VII. Значение анализа дисперсии для полного цветения и созревания
- VIII. Среднее значение содержания фосфора (полное цветение и созревание)
- IX. Значения анализа дисперсии для спелых клубней
- X. Средние значения содержания фосфора у спелых клубней (в % сухого вещества крахмала)

В. Текст к графику

1. Средние значения вязкости в сР в отдельные годы у сортов и в отборах

The Influence of the Agrotechnique on the Indices of the Quality of Potato Starch

A. Summary

There was investigated the influence of the agrotechnique, of the vegetation year, of the variety, and of the main phases of vegetation on the degree of viscosity and on the content of phosphoric acid in starch isolated from three varieties of our potato assortment. The average size of starch granules was examined only in the Blaník variety in relation to the agrotechnique, to the vegetation year, and to two main phases of the development of the plant.

Viscosity. It was proved that the influence of agrotechnique on the viscosity of starch is not conclusive. The vegetation year influences the viscosity of starch highly significantly. The influence of the variety is also highly significant. In the course of vegetation the value of viscosity rises and, in the starch of mature tubers as compared with the starch of tubers at the time of full flowering of the plants, it reaches values higher by 62,54 per cent (Ambra variety), by 35,87 per cent (Krasava variety), and by 19,83 per cent (Blaník variety). The highest value of viscosity is shown by the starch of the Blaník variety, the lowest by the Ambra variety.

Average size of starch granules. Variance analysis proved that the agrotechnique does not influence the average size of starch granules to a conclusive extent.

A highly significant influence on the size of starch granules is exercised by the conditions of vegetation.

Highly significant proved to be also differences between the different takings in the course of vegetation.

The fact was confirmed that in the course of the vegetation starch granules increase their average size — they grow.

In the working out of a suitable agrotechnique for potatoes it is not necessary to check the influence of the agrotechnique on the average size of starch granules.

Influencing of the phosphoric acid content in starch. It was found that the influence of the agrotechnique on the phosphorus content of starch is insignificant whether evaluated in the course of the whole vegetation period or only in ripe tubers.

The influence of the variety and of the conditions of vegetation is highly significant. In the course of the whole vegetation the highest value was found in the Blaník variety and the lowest in the Ambra variety.

In the course of vegetation the phosphorus content in starch increases. The total average increase between two takings of samples reached a value of 6,36 per cent, i. e. the average phosphorus content in the starch at the end of the vegetation period increased by this value. The difference between the different vegetation stages is highly significant.

B. Text to tables

I. Viscosity of starch in an agrotechnical test

II. Table of variance analysis

III. Average size of starch granules in an agrotechnical test

IV. Table of variance analysis

V. Average values of size of starch granules

VI. Percentage of phosphoric acid content in dry substance of starch

VII. Values of analysis of variance for full flowering and ripening

VIII. Average value of phosphorus content (full flowering and ripening)

IX. Values of analysis of variance for ripe tubers

X. Average values of phosphorus content in ripe tubers (percentage of dry substance of starch)

C. Text to graph

1. Average values of viscosity in the different years in varieties and samples

Einfluß der Agrotechnik auf die Kennwerte der Kartoffelstärkequalität

A. Zusammenfassung

Man verfolgte den Einfluß der Agrotechnik, des Vegetationsjahres, der Sorte und der wichtigsten Vegetationsphasen auf die Höhe der Viskosität und des Phosphorsäuregehaltes der aus drei Sorten unseres Kartoffelsortimentes isolierten Stärke. Die Durchschnittsgröße der Stärkekörner wurde nur bei der Sorte Blaník in Beziehung zur Agrotechnik, dem Vegetationsjahr und zu den zwei Hauptphasen der Entwicklung der Pflanze verfolgt.

Viskosität. Man konnte nachweisen, daß der Einfluß der Agrotechnik auf die Viskosität der Stärke nicht signifikant ist. Das Vegetationsjahr beeinflusst die Viskosität der Stärke hoch signifikant. Der Einfluß der Sorte macht sich ebenfalls hoch signifikant geltend. Während der Vegetation wird der Viskositätswert erhöht; die erhöhten Werte erreichen im Vergleich zur Stärke der Knollen bei der Vollblüte der Pflanze 62,54 ‰ (Sorte Ambra), 35,87 ‰ (Sorte Krasawa) und 19,83 ‰ (Sorte Blaník). Den höchsten Viskositätswert weist die Stärke der Sorte Blaník, den niedrigsten die Stärke der Sorte Ambra auf.

Durchschnittsgröße der Stärkekörner. Durch die Varianzanalyse wurde nachgewiesen, daß die Agrotechnik die Durchschnittsgröße der Stärkekörner nicht signifikant beeinflusst.

Die Vegetationsbedingungen üben einen hoch signifikanten Einfluß auf die Größe der Stärkekörner aus.

Auch die Unterschiede zwischen den einzelnen Entnahmen während der Vegetation erscheinen hoch signifikant.

Es wurde bestätigt, daß die Stärkekörner im Durchschnitt während der Vegetation ihre Durchschnittsgröße erhöhen — sie wachsen an.

Bei der Ausarbeitung einer geeigneten Agrotechnik der Kartoffeln muß der Einfluß der Agrotechnik auf die Durchschnittsgröße der Stärkekörner nicht überprüft werden.

Die Beeinflussung des Phosphorsäuregehaltes der Stärke. Man stellte fest, daß der Einfluß der Agrotechnik auf den Phosphorgehalt der Stärke nicht signifikant ist, sei die Bewertung während der ganzen Vegetation, oder nur bei reifen Knollen durchgeführt.

Der Einfluß der Sorte und der Vegetationsbedingungen ist hoch signifikant. Der höchste Durchschnittswert für die gesamte Vegetationszeit wurde bei der Sorte Blaník, der niedrigste bei der Sorte Ambra gefunden.

Der Phosphorgehalt der Stärke wird während der Vegetation erhöht. Die durchschnittliche Gesamtzunahme zwischen zwei Entnahmen erreichte den Wert 6,36 %, d. h. um diesen Wert erhöhte sich der durchschnittliche Phosphorgehalt der Stärke bei Beendigung der Vegetation. Der Unterschied zwischen den einzelnen Vegetationsphasen ist hoch signifikant.

B. Text zu den Tafeln

I. Viskosität der Stärke beim Agrotechnik-Versuch

II. Tafel der Varianzanalyse

III. Durchschnittsgröße der Stärkekörner beim Agrotechnik-Versuch

IV. Tafel der Varianzanalyse

V. Durchschnittswerte der Stärkekörnergröße

VI. Phosphorsäuregehalt in % der Stärke-Trockensubstanz

VII. Werte der Varianzanalyse für Vollblüte und Reifen

VIII. Durchschnittswert des Phosphorgehaltes (Vollblüte und Reifen)

IX. Werte der Varianzanalyse für reife Knollen

X. Durchschnittswerte des Phosphorsäuregehaltes bei reifen Knollen (in % der Stärke-Trockensubstanz)

C. Text zur graphischen Darstellung

1. Durchschnittswerte der Viskosität in cP in den einzelnen Jahren bei Sorten und bei den Entnahmen

Influence de l'agrotechnique sur les indices de la qualité de la fécule de pommes de terre

A. Résumé

On suivant l'influence de l'agrotechnique, de l'année végétative, de la variété et des phases principales du cycle végétatif sur le taux de viscosité et la teneur en acide phosphorique et en fécule, isolée à partir de trois variétés de notre collection de pommes de terre. La grosseur moyenne des grains de fécule n'était suivie que chez la variété Blaník, par rapport à l'agrotechnique, à l'année végétative et à deux phases principales d'évolution de la plante.

Viscosité. Il a été prouvé que l'influence de l'agrotechnique sur la viscosité de la fécule n'est pas probante. L'année végétative influence, au contraire, la viscosité de la fécule d'une façon hautement probante. L'influence de la variété se fait valoir également d'une manière hautement probante. Au cours du cycle végétatif la valeur de la viscosité augmente, atteignant, en effet, dans la fécule des tubercules mûrs, comparativement à la fécule des tubercules de la plante en pleine floraison, une valeur supérieure de 62,54 p. 100 (variété Ambra), de 35,87 p. 100 (variété Krasava), et de 19,83 p. 100 (variété Blaník). Le coefficient de viscosité le plus élevé a la fécule de la variété Blaník, le coefficient le moins élevé la fécule de la variété Ambra.

Grosseur moyenne des grains de féculé.

En utilisant l'analyse de diffusion on a pu prouver que l'agrotechnique n'influence pas d'une façon probante la grosseur moyenne des grains de féculé.

Ce sont les conditions de végétation qui exercent une influence hautement probante sur la grosseur des grains de féculé.

Ce sont également les différences entre les prélèvements particuliers, effectués au cours du cycle végétatif qui se manifestent d'une façon hautement probante.

Il a été confirmé qu'en moyenne les grains de féculé augmentent, au cours du cycle végétatif, leur grosseur moyenne — ils s'aggrandissent.

En élaborant l'agrotechnique convenable que l'on destine aux pommes de terre, il n'est pas nécessaire de vérifier l'influence de l'agrotechnique sur la grosseur moyenne des grains de féculé.

Influence exercée sur la teneur en acide phosphorique dans la féculé. Il a été vérifié que l'influence de l'agrotechnique sur la teneur en phosphore dans la féculé n'a pas force probante, n'importe si l'évaluation a été effectuée au cours du cycle végétatif entier ou seulement sur les tubercules mûrs.

L'influence de la variété et celle des conditions végétales est hautement probante. La valeur moyenne la plus élevée pendant tout le cycle végétatif a été trouvée chez la variété Blaník et la moins élevée chez la variété Ambra.

Au cours du cycle végétatif la teneur en phosphore dans la féculé augmente. L'accroissement total moyen entre deux prélèvements a atteint la valeur se chiffrant à 6,36 p. 100, c'est-à-dire que la teneur moyenne en phosphore dans la féculé a augmenté en fin du cycle végétatif de cette valeur. La différence entre les phases végétatives particulières est hautement probante.

B. Texte destiné aux tableaux

I. Viscosité de la féculé au cours de l'essai sur l'agrotechnique

II. Tableau de l'analyse de diffusion

III. Grosseur moyenne des grains de féculé dans l'essai sur l'agrotechnique

IV. Tableau de l'analyse de diffusion

V. Valeurs moyennes de la grosseur des grains de féculé

VI. Teneur en acide phosphorique en pourcentage de matière sèche de la féculé

VII. Valeurs de l'analyse de diffusion pour la pleine floraison et la maturation

VIII. Valeur moyenne de la teneur en phosphore (pleine floraison et maturation)

IX. Valeurs de l'analyse de diffusion pour les tubercules mûrs

X. Valeurs moyennes de la teneur en phosphore dans les tubercules mûrs (en pourcentage de matière sèche de la féculé)

C. Texte destiné au graphique

I. Valeurs moyennes de viscosité en cP dans les années particulières pour les différents variétés et prélèvements

Adresa autora:

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

■ Ovoce a zelenina jsou v našich zemích důležitým zdrojem vitamínu C: téměř dvě třetiny spotřeby tohoto vitamínu pochází právě z ovoce a zeleniny. Protože jde o produkty sezónní, je nutno v nich zabezpečit co nejdelší uchovatelnost vitamínu C. Teoreticky se to nejlépe daří při mrazírenském zpracování, zatímco ostatní způsoby konzervace ovoce a zeleniny (sterilace, sušení, chemická konzervace aj.) mají dosud poměrně značné ztráty, pokud jde o obsah vitamínu C v hotovém výrobku.

O uchování obsahu vitamínu C v plodinách skladovaných v čerstvém stavu nejsou v literatuře jednoznačné údaje. Většinou panuje názor, že vitamín C se během skladování poměrně rychle ztrácí (Kolesník 1959, Paech 1952, F r a g n e r 1958 aj.). Proto jsme studovali uchovatelnost kyseliny askorbové, která tvoří v ovoci a zelenině hlavní podíl vitamínu C, v závislosti na době skladování, na teplotě skladování a na intenzitě dýchání plodin.

METODIKA

Kyselina askorbová byla ve sklizených plodinách sledována klasickou Tillmansovou titrační metodou. Intenzita dýchání ovoce a zeleniny byla stanovena modifikovanou metodou podle R u b i n a (1958) jímáním kyslíčnicku uhličitého do hydroxydu barnatého s následnou titrací a vyjadřována v mg CO₂/kg hod.

Sklizené plodiny byly skladovány za běžných podmínek při teplotách uvedených v diagramech.

Pro objektivní srovnání rychlosti destrukce kyseliny askorbové v různých plodinách jsme zvolili hodnotu K, která vyjadřuje dobu (v hodinách nebo dnech), během níž klesne původní obsah kyseliny askorbové na 75 %. Tímto způsobem lze vyloučit i vliv nepravidelných změn v obsahu kyseliny askorbové na počátku skladování.

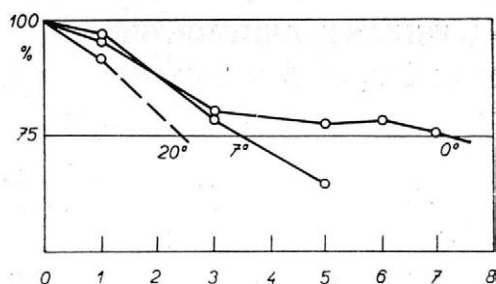
VÝSLEDKY

Všechny údaje byly statisticky zpracovány a závislost retence kyseliny askorbové na době skladování, na teplotě skladování a na intenzitě dýchání je graficky znázorněna na obr. 1—8. Většina údajů je z vlastních měření, některé jsou pro doplnění celkového obrazu převzaty z literatury.

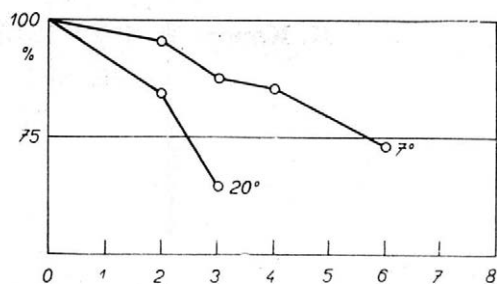
ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Všeobecně můžeme ovoce a zeleninu rozdělit podle změn v obsahu kyseliny askorbové do tří skupin:

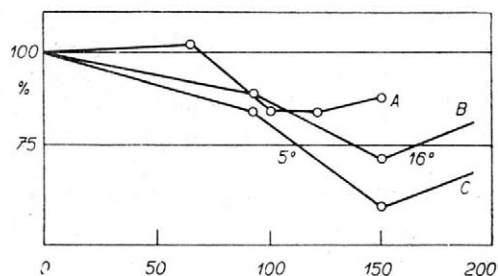
1. Plodiny, které intenzivně dýchají a jsou špatně uchovatelné, ztrácejí také rychle kyselinu askorbovou.



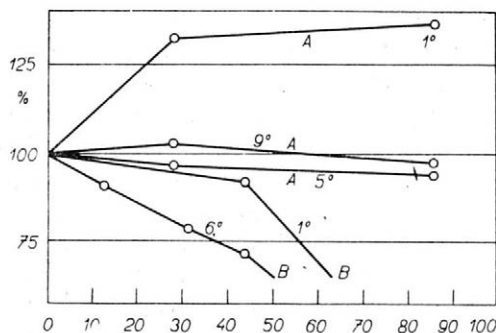
1. Dynamika kyseliny askorbové ve sklizených jahodách (*Senga Sengana*), skladovaných v různých teplotách během 7 dní



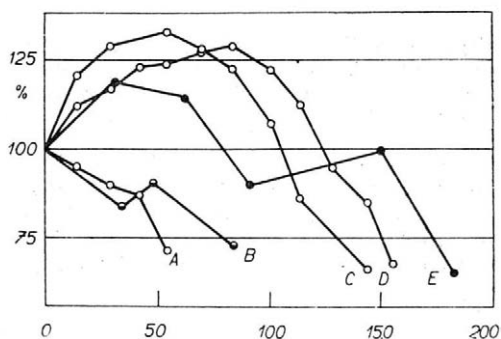
2. Dynamika kyseliny askorbové ve sklizených zelených fazolkách za různých teplot



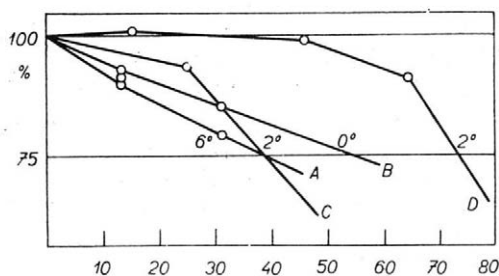
3. Dynamika kyseliny askorbové ve skladovaných bramborách (A, B) a ve skladovaném hlávkovém zelí (C), sledované po dobu 150 až 200 dní



4. Dynamika kyseliny askorbové v kvěťáku, skladovaném 85 dní v různých teplotách (A) a v kapustě, skladované 60 dní (B)



5. Dynamika kyseliny askorbové v jablkách. A — Parména zlatá, B — Jonathan, C, D — Ontario, E — Kanadská reneta

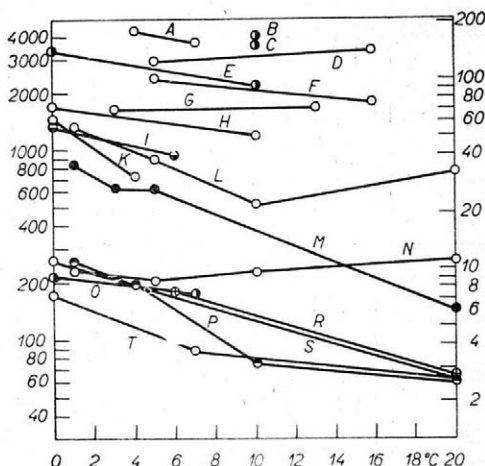


6. Dynamika kyseliny askorbové v různých odrůdách papriky, skladované 40 až 80 dní. A, B — Cecejská, C — Maďarská, D — Agronomka

2. Ve dvouletých zeleninách a v bramborách dochází ke vzrůstu obsahu kyseliny askorbové v posledním období skladování v souvislosti s jejich vyrůstáním. Také u kvěťáku, který se ještě po sklizni vyvíjí, dochází ke zvýšení obsahu kyseliny askorbové během skladování.

3. V plodinách, které mohou po sklizni dozrávat, jako je ovoce a plodová zelenina, obsah kyseliny askorbové zpočátku vzrůstá a je nejvyšší v období klima-

7. Vliv skladovací teploty na hodnotu K v různých druzích ovoce a zeleniny. Na ose y je uvedena hodnota K , vlevo v hodinách, vpravo ve dnech. A — hlávkové zelí, B — jablka Kanadská reneta, C — jablka Ontario, D — brambory, E — jablko Coxova reneta, F — brambory odrůdy Ambra, G — květák, H — jablko Parména zlatá, I — růžičková kapusta, K — jablko King David, L — Paprika, M — kontrolní vodní roztok kyseliny askorbové, N — černý rybíz, O — kedlubny rané, P — zelený hrášek, R — fazolka, S — špenát, T — jahody



kterického maxima (fyziologické zralosti). Potom v nich kyseliny askorbové rychle ubývá. Ovoce, které přichází ke skladování již v plné zralosti, ztrácí na obsahu kyseliny askorbové ihned od počátku uložení.

Jako příklad první skupiny mohou sloužit jahody (obr. 1), v nichž obsah kyseliny askorbové sice rychle klesá, ale ztráta konzumní jakosti nastává ve vyšších teplotách ještě dříve, než se dosáhne hodnoty K . Podobně probíhají změny kyseliny askorbové ve fazolkách (obr. 2), ve špenátu, hrášku, salátu aj.

Pro druhou skupinu je charakteristický průběh změn kyseliny askorbové ve sklizeném zelí a bramborách (obr. 3).

Během 100 až 150 dní kyseliny askorbové ubývá a pak její obsah opět vzrůstá. U brambor může klesnout obsah kyseliny askorbové až pod 50 % původního obsahu (Š i m e k 1962). Obsah kyseliny askorbové v hlávkovém zelí je méně kolísavý.

U květáku skladovaného v nízkých teplotách stoupá obsah kyseliny askorbové až nad 125 % (obr. 4). Kapusta, dýchající intenzivně, ztrácí kyselinu askorbovou rovnoměrně v závislosti na teplotě.

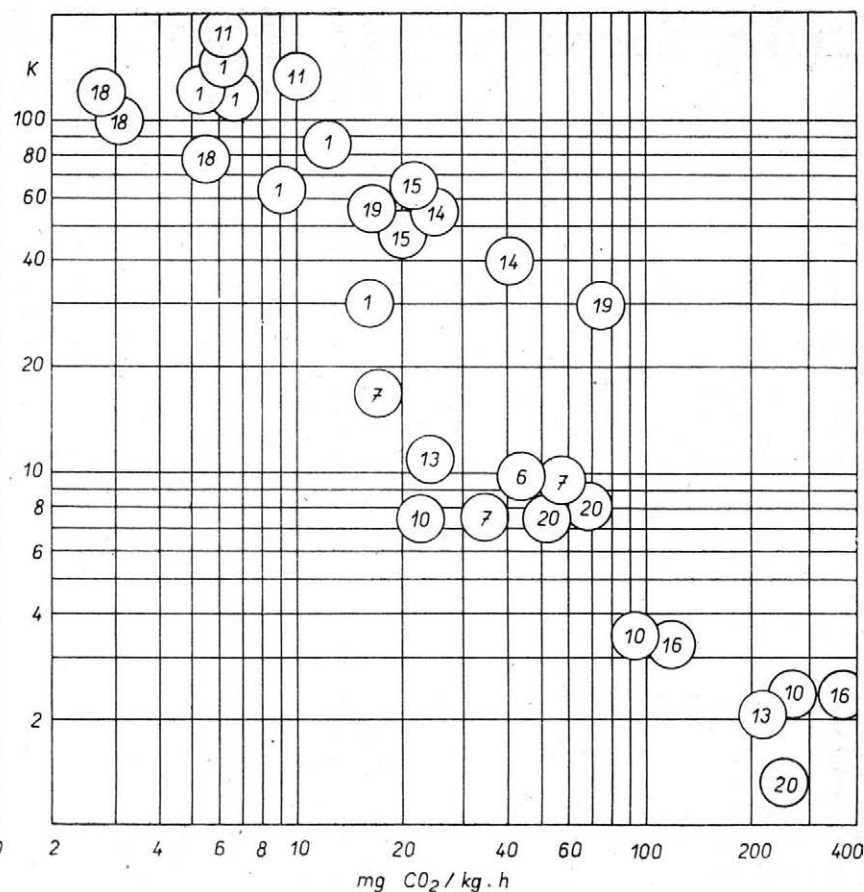
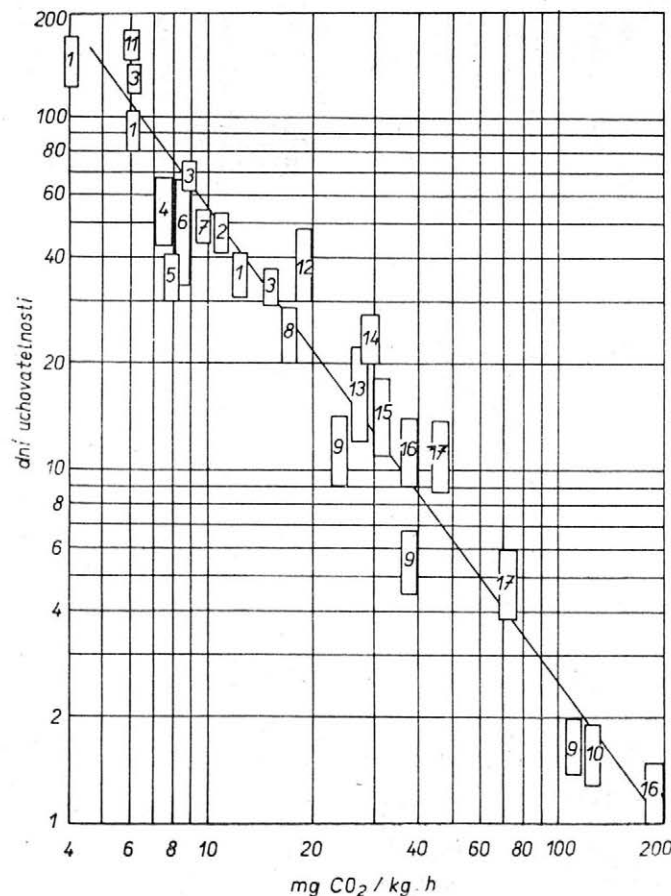
Plody, tj. ovoce a plodová zelenina, dosahují maxima kyseliny askorbové k okamžiku fyziologické zralosti nebo krátce před ní. U pozdních zimních odrůd jablek to bývá až během skladování. Například Ontario (obr. 5) dosahuje maxima kyseliny askorbové 50 až 80 dní po sklizni. Také u Kanadské renety se udržuje vysoký obsah kyseliny askorbové velmi dlouho. Parména zlatá, která zraje dříve, ztrácí také dříve kyselinu askorbovou. Podobně je tomu i u Jonathanu.

U papriky se projevuje syntéza související se zráním jen u některých odrůd a za nízkých teplot. Při vyšších teplotách je zřejmě rozklad kyseliny askorbové intenzivnější vzhledem k vyšší intenzitě dýchání.

Zvláště průkazná je závislost retence kyseliny askorbové na skladovací teplotě (obr. 7). Všeobecně lze říci, že nižší skladovací teplotou dosahujeme příznivějších hodnot K . Závislost je exponenciální a probíhá obdobně jako závislost intenzity dýchání na teplotě podle známé rovnice

$$\log R = \log R_0 + at,$$

jenže v případě hodnoty K jde o nepřímou závislost.



8. Vliv intenzity dýchání sklizených plodin na jejich uchovatelnost (vlevo), ve srovnání s vlivem intenzity dýchání na retenci kyseliny askorbové (vpravo v kroužcích)

1 — jablka zimní, 2 — jablka letní, 3 — hrušky, 4 — švestky, 5 — třešně, 6 — hrozny, 7 — černý rybíz, 8 — rajčata zelená, 9 — maliny, 10 — jahody, 11 — hlávkové zelí, 12 — pór, 13 — špenát, 14 — růžičková kapusta, 15 — květák, 16 — hrášek, 17 — salát, 18 — brambory, 19 — paprika, 20 — rané kedlubny

U plodin s nízkou dýchací intenzitou jsou hodnoty K 100 až 200 dní, u plodin dýchajících intenzivně činí hodnota K jen 2–6 dní.

Výjimku z této závislosti činí paprika, černý rybíz a některé odrůdy brambor, u nichž byla pozorována lepší retence kyseliny askorbové při teplotě 20° C než při 6–10° C.

Získaný číselný materiál sloužil konečně ke stanovení závislosti mezi intenzitou dýchání a hodnotou K , která je uvedena na obr. 8.

Již dříve zjištěná korelace mezi intenzitou dýchání a dobou uchovatelnosti plodin, formulovaná rovnicí

$$\log z = q - k \cdot \log R,$$

platí plně i pro závislost hodnoty K na intenzitě dýchání. Jednotlivé naměřené hodnoty však mají větší rozptyl, který souvisí daleko více s ostatními vlivy než samotná doba uchovatelnosti. Jak je patrné, jsou hodnoty K v průměru vyšší než doba uchovatelnosti; lze tedy za optimálních podmínek udržet obsah kyseliny askorbové v mnoha plodinách po celou dobu skladování nad 75 % původního obsahu.

ZÁVĚR

Obsah kyseliny askorbové v ovoci a zelenině je v každém okamžiku po sklizni výslednicí rovnovážného stavu mezi syntézou kyseliny askorbové a jejím rozpadem. Oba procesy probíhají v plodinách také po sklizni, udržuje-li se v plodinách normální metabolismus. Postupně nabývá rozkladný proces převahy a kyseliny askorbové ubývá. Intenzita poklesu kyseliny askorbové závisí přímo na intenzitě dýchání.

Převaha syntézy nad rozkladem doprovází některé biologické děje v rostlinách, jako je např. zrání plodů a vyrůstání dvouletých zelenin. V těchto případech bylo zaznamenáno zvýšení obsahu kyseliny askorbové proti počátečnímu množství.

Z uvedeného vyplývá, že také dlouho skladované ovoce a zelenina mohou být dobrým zdrojem vitamínu C, pokud se přihlíží ke druhovým a odrůdovým vlastnostem plodin a pokud se skladují v podmínkách optimálních pro retenci kyseliny askorbové.

Došlo dne 8. 11. 1965

Literatura

1. BOGDAŇSKI, K. et H.: Wplyw przechowywania jablek na zawartość witaminy C. = „Przem. rolny i spoż.”, 8, 1954 : 446–451. — 2. BOUŠKOVÁ, T.: Výskum spoločného skladovania rôzneho tovaru v chladiarniach vzhľadom k jeho špecifickým vlastnostiam so zameraním na nutričné hodnoty. Závěreč. zpráva výzk. kolu 1206 VÚ mrazírenský, Bratislava 1961). — 3. FRAGNER, J. a kol.: Tekuté ovoce a zelenina. SNTL, Praha 1958. — 4. KOLESNIK, A. A.: Faktory dlitelnogo chranenija plodov o ovošcej. Moskva 1959. — 5. KOPEC, K.: Význam intenzity dýchání ovoce a zeleniny pro jejich skladování. = „Průmysl potravin”, 12, 1961 : 22–25. — 6. KOPEC, K.: Základy uchovávání ovoce a zeleniny. Habilitační práce VŠZ Brno, 1934. — 7. KYZLINK, V. - KOPEC, K.: Návod k laboratorním pracím z ovocnické a zelenářské technologie. Praha 1961. — 8. MALÍŠKOVÁ, S.: Vplyv prírodných podmienok na dobu konzumnej zrelosti a vitamín C v jablkách. Dipl. práce VŠZ Lednice 1965. — 9. MAREK, K. - SIMANČÍK, F.: Sledování obsahu kyseliny askorbové u různých sort skladovaných jablek se zřetelem k jejich hodnocení jako zdroje vitamínu C. Sborník VŠZ Brno, 1959 : 143–152. — 10. PAECH, K.: Biologische Grundlagen der Frischhaltung pflanzlicher Lebensmittel. Handbuch der Kältetechnik IX, 1952. — 11. RUBIN,

B. A.: Biochemičeskije osnovy chranenija ovoščej. Moskva 1945. — 12. RUBIN, B. A.: Fiziologija rastenij. Moskva 1954. — 13. ŠIMEK, J.: Vliv skladování na změny obsahu vitamínu C u bramborových hlíz. = „Průmysl potravin“, 13, 1962 : 311-312. — 14. SULC, Š.: Stúdium vplyvu teploty na chemické a biochemické pochody počas výroby. Disert. práce VÚKP Bratislava 1964.

Динамика аскорбиновой кислоты в убираемых фруктах и овощах

A. Резюме

Содержание аскорбиновой кислоты во фруктах и овощах в любой момент после уборки представляет собой равновесную состоящую равновесия между синтезом аскорбиновой кислоты и его распадом. Оба процесса проходят в культурах также после уборки, если в культурах сохраняется нормальный метаболизм. Постепенно увеличивается процесс разложения, а аскорбиновая кислота убывает. Интенсивность понижения аскорбиновой кислоты зависит непосредственно от интенсивности дыхания.

Преобладание синтеза над распадом сопровождается некоторыми биологическими явлениями в культурах, как например, поспевание плодов, вырастание двухлетних овощей. В этих случаях было отмечено повышение содержания аскорбиновой кислоты по сравнению с начальным количеством.

Из приведенного вытекает, что и долго хранимые фрукты, и овощи могут быть хорошим источником витамина С, поскольку учитываются видовые и сортовые свойства культур и поскольку они хранятся в условиях, оптимальных для задержания аскорбиновой кислоты.

Б. Текст к графикам

1. Динамика аскорбиновой кислоты в уборной землянике (Senga Sengana), хранимой при разных температурах в течение 7 дней
2. Динамика аскорбиновой кислоты в убираемой зеленой фасоли при разных температурах
3. Динамика аскорбиновой кислоты в хранимом картофеле (А, В) и в хранимой кочанной капусте (С), изучаемая в течение 150—200 дней
4. Динамика аскорбиновой кислоты в цветной капусте, хранимой 65 дней при разных температурах (А), и в савойской капусте, хранимой 60 дней (В)
5. Динамика аскорбиновой кислоты в яблоках. А — Пармен золотой, В — Йонатан, С, D — Онтарио, Е — Канадский ранет
6. Динамика аскорбиновой кислоты в разных сортах перца, хранимого 40—80 дней. А, В — Цецейский, С — Венгерский, D — Агрономика
7. Влияние температуры хранения на значение К в разных видах фруктов и овощей. На оси «у» приводится значение К; слева в часах, справа в днях. А — кочанная капуста, Б — яблоки Канадский ранет, С — яблоки Онтарио, D — картофель, Е — яблоки ранет Кокса, F — картофель сорта Амбра, G — цветная капуста, H — яблоки Пармен золотой, I — брюссельская капуста, K — яблоки Кинг Давид, L — перец, M — контрольный водный раствор аскорбиновой кислоты, N — черная смородина, O — скороспелая кольраби, P — зеленый горошек, R — фасоль, S — шпинат, T — земляника
8. Влияние интенсивности дыхания уборных культур на их лежкость (слева) по сравнению с влиянием дыхания на задержание аскорбиновой кислоты (справа в кружочках). 1 — зимние яблоки, 2 — летние яблоки, 3 — груши, 4 — сливы, 5 — черешни, 6 — виноград, 7 — черная смородина, 8 — томаты зеленые, 9 — малина, 10 — земляника, 11 — кочанная капуста, 12 — лук-порей, 13 — шпинат, 14 — брюссельская капуста, 15 — цветная капуста, 16 — горошек, 17 — салат, 18 — картофель, 19 — перец, 20 — скороспелая кольраби.

Dynamics of Ascorbic Acid in Harvested Fruit and Vegetables

A. Summary

The content of ascorbic acid in fruit and vegetables is at any moment after the harvest the resultant of the equilibrium state between the synthesis of ascorbic acid and its decomposition. Both processes take place in the product also after the harvest if normal metabolism is maintained. The decomposition process becomes gradually predominant, and the content of ascorbic acid decreases. The intensity of this decrease depends directly on the intensity of respiration.

The predominance of synthesis over decomposition accompanies some biological processes in the product, such as ripening and growth of biennial vegetables. In these

cases an increase in the content of ascorbic acid over the initial amount was observed.

From this follows that also fruit and vegetables stored for a long time can be a good source of vitamin C if species and variety properties are taken into account and storage is conducted under optimum conditions for retention of ascorbic acid.

B. Texts to the graphs

1. Dynamics of ascorbic acid in harvested strawberries (Senga Sengana) stored at various temperatures for 7 days
2. Dynamics of ascorbic acid in harvested French beans at various temperatures
3. Dynamics of ascorbic acid in stored potatoes (A, B) and in stored common white cabbage (C) investigated for 150 to 200 days
4. Dynamics of ascorbic acid in cauliflower stored for 65 days at various temperatures (A) and in savoy stored for 60 days (B)
5. Dynamics of ascorbic acid in apples. A — Golden Parmene, B — Jonathan, C, D — Ontario, E — Canadian Rennet
6. Dynamics of ascorbic acids in diverse varieties of paprika stored for 40 to 80 days. A, B — Cecejská, C — Hungarian, D — Agronomist
7. Influence of storage temperature on the K value in various species of fruit and vegetables. On the y-axis, the K value is plotted in hours on the left side and in days on the right side. A — common white cabbage, B — Canadian Rennet apples, C — Ontario apples, D — potatoes, E — Cox Rennet apples, F — potato variety Ambra, G — cauliflower, H — Golden Parmene apples, I — Brussels sprouts, K — King David apples, L — paprika, M — aqueous solution of ascorbic acid as control, N — black currants, O — turnip-cabbage, P — green peas, R — beans, S — spinach, T — strawberries
8. Influence of the intensity of respiration of harvested products on their storability (left side) in comparison with the influence of respiration intensity on the retention of ascorbic acid (right side, small circles). 1 — winter apples, 2 — summer apples, 3 — pears, 4 — plums, 5 — cherries, 6 — grapes, 7 — black currants, 8 — green tomatoes, 9 — raspberries, 10 — strawberries, 11 — common white cabbage, 12 — leek, 13 — spinach, 14 — Brussels sprouts, 15 — cauliflower, 16 — peas, 17 — salad, 18 — potatoes, 19 — paprika, 20 — early turnip-cabbage

Die Dynamik der Ascorbinsäure in geerntetem Obst und Gemüse

A. Zusammenfassung

Der Ascorbinsäuregehalt des Obstes und Gemüse ist in jedem Augenblick nach der Ernte eine Resultante des Gleichgewichtszustandes zwischen der Synthese der Ascorbinsäure und ihrem Zerfall. Die beiden Prozesse verlaufen in den Fruchtarten auch nach der Ernte, falls in den Fruchtarten ein normaler Metabolismus erhalten wird. Nach und nach nimmt der Zerfallsprozeß die Überhand ein und die Ascorbinsäuremenge nimmt ab. Die Intensität der Herabsetzung der Ascorbinsäure ist von der Atmungsintensität direkt abhängig.

Die Überhand der Synthese über der Zersetzung ist eine Begleiterscheinung einiger biologischer Vorgänge in den Fruchtarten, wie z. B. des Reifens der Früchte und Aufwachsen von zweijährigen Gemüsearten. In diesen Fällen konnte eine Erhöhung des Ascorbinsäuregehaltes gegenüber der anfänglichen Menge verzeichnet werden.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß auch lange gelagertes Obst und Gemüse eine gute Vitamin-C-Quelle sein kann, sofern man auf die Arten- und Sorten-Eigenschaften der Fruchtarten Rücksicht nimmt und sofern die Aufbewahrung bei Bedingungen, die für die Retention der Ascorbinsäure optimal sind, vor sich geht.

B. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Dynamik der Ascorbinsäure in geernteten, bei verschiedenen Temperaturen während 7 Tage gelagerten Erdbeeren
2. Dynamik der Ascorbinsäure in geernteten Schnittbohnen bei verschiedenen Temperaturen
3. Dynamik der Ascorbinsäure in gelagerten Kartoffeln (A, B) und in gelagertem Kohl (C), verfolgt in einem Zeitraum von 150—200 Tagen

4. Dynamik der Ascorbinsäure im Blumenkohl, der 65 Tage bei verschiedenen Temperaturen (A) und im Blätterkohl, der 60 Tage (B) gelagert wurde.
5. Dynamik der Ascorbinsäure in Äpfeln. A — Goldparmäne, B — Jonathan, C, D — Ontario, E — Kanadische Renette
6. Dynamik der Ascorbinsäure in verschiedenen Paprikasorten, die 40—80 Tage gelagert wurden. A, B — Cecejská, C — Ungarischer, D — Agronomka
7. Einfluß der Lagertemperatur auf den K-Wert in verschiedenen Obst- und Gemüsearten. Auf der Ordinate ist der K-Wert links in Stunden, rechts in Tagen angeführt. A — Kopfkohl, B — Äpfel: Kanadische Renette, C — Äpfel: Ontario, D — Kartoffeln, E — Äpfel: Cox-Renette, F — Kartoffelsorte Ambra, G — Blumenkohl, H — Äpfel: Goldparmäne, J — Sprossenkohl, K — Äpfel: King David, L — Paprika, M — Kontroll-Wasserlösung der Ascorbinsäure, N — Schwarze Johannisbeere, O — Frühlkohlraabi, P — Grünerbsen, R — Bohnen, S — Spinat, T — Erdbeeren
8. Einfluß der Atmungsintensität der geernteten Fruchtarten auf ihre Lagerfähigkeit (links) im Vergleich mit dem Einfluß der Atmungsintensität auf die Retention der Ascorbinsäure (rechts, mit Kreisen gekennzeichnet). 1 — Winteräpfel, 2 — Sommeräpfel, 3 — Birnen, 4 — Pflaumen, 5 — Kirschen, 6 — Weintrauben, 7 — Schwarze Johannisbeeren, 8 — Grüne Tomaten, 9 — Himbeeren, 10 — Erdbeeren, 11 — Kopfkohl, 12 — Poree, 13 — Spinat, 14 — Sprossenkohl, 15 — Blumenkohl, 16 — Grünerbsen, 17 — Salat, 18 — Kartoffeln, 19 — Paprika, 20 — Frühlkohlraabi

Adresa autora:

Doc. inž. Karel K o p e c, CSc., Ústav ovocnické a zelinářské technologie agronomické fakulty VŠZ, Brno-Lednice na Moravě

■ Bílkoviny obilovin upoutávaly pozornost badatelů již koncem minulého století, hlavně pak zásobní složky, prolaminy a gluteliny, tvořící tzv. glutenový komplex dosahující 60–80 % z celkového obsahu dusíkatých látek. Frakcionace těchto bílkovin byla převážně založena na rozdílné rozpustnosti v roztocích, v závislosti na změně iontové síly, pH a dielektrické konstanty (frakcionace v alkoholu rozpustné prolaminové frakce). Dosud nejvíce používaným systémem klasifikace zůstává, přes některé nedostatky (především nepřesná hranice mezi albuminy a globuliny), klasický Osbornův systém (Osborne 1907, 1919), v němž klasifikačním kritériem je rozpustnost. Gliadin, pšeničný prolamin, je rozpustný v metylalkoholu, etylalkoholu, n-propylalkoholu, izopropylalkoholu, benzylalkoholu, fenolu, glycerolu, etylenglykolu, roztoku KCNS, močoviny, slabých roztocích organických a anorganických kyselin a zásad, jak přehledně uvádějí Bailey (1944), Kozminová, Kretovič (1950), Pelshenke, Neuman (1954).

Původní Osbornova metoda (1907) pro přípravu čistých preparátů gliadinu byla často upravována, např. Dillema a Alsbergerem (1925), Troensegaardem (1931), Kretovičem (1938). Rozpustnosti gliadinu v 0,07 N kyselině octové využívá metoda Blishova a Sandstedtova (1926). Rozpustnost v 30 % vodném roztoku močoviny, následované vysolením gluteninu síranem hořečnatým, je použito v Cookově metodě (1931 a, b), který také některé výše uvedené metody vzájemně porovnával.

Hlavním důvodem mnoha úprav je snaha po vyloučení vlivů, které vedou v procesu izolace k denaturaci bílkovin. Toho se především dosahuje volbou nízkých teplot při jednotlivých operacích a zavedením metody mrazové sublimace. Pomocí moderní metodiky zjistila Medvěděvová (1958) největší rozpustnost lyofilizovaného gliadinu v 65 % etylalkoholu. McDonald (1962) získal pomocí nové metody dobré výtěžky gliadinu prostého lipidů, cukrů a bílkovin. Konečný produkt obsahoval značně amidového dusíku.

Vedle testu rozpustnosti se ke stanovení homogenity, chemických a fyzikálně chemických vlastností frakcí využívá sedimentační, chromatografické a elektroforetické analýzy. V poslední době též chromatografie na celulóзовých ionexech, gradientové eluce na Sephadexových gelech apod. Hlavně pomocí těchto moderních biochemických metod se podařilo zvrátit původní názor, že gliadin je homogenní látka.

Frakcionaci izolovaného gliadinu podle rozpustnosti v roztoku KJ provedli již Sinclair a Gortner (1933). Kulman (1937) rozdělil gliadin získaný Osbornovou metodou do dvou frakcí pomocí 40 % a 70 % etanolu. Bar more (1947) rozdělil gliadin též na 2 frakce, lišící se navzájem rozpustností, viskozitou alkoholových roztoků a tvarem molekul. Tiunova (1960) použila k rozdělení gliadinu difúzního vysolení podle Zelenského.

Elektroforetické metody, a to jak metoda pohyblivého rozhraní, tak i metody na nosičích, poskytly řadu cenných informací o heterogenitě základních bílkovinných frakcí. Poprvé byl gliadin touto metodou zkoumán Sch wertem, Put namem a Briggsem (1944). Mills (1965) metodou volné elektroforézy v různých pufrch, vesměs o hodnotě pH 3 a iontové síle 0,02–0,04, došel k závěru, že gliadin je směsí alespoň čtyř elektroforeticky rozdílných bílkovin. Med věď eva (1960) získala stejné výsledky elektroforézou na papíře. Holme a Briggs (1959) určili pouze tři komponenty. Rozsáhlou studii izolovaného pšeničného albuminu, globulinu a gliadinu metodou elektroforézy ve škrobovém gelu uskutečnili v pufru mléčnanu hlinitého Elton a Er wart (1962).

Heterogenitu pšeničného gliadinu též potvrzují elektroforetické studie prolamino-glutelinového komplexu — lepku. Jones, Taylor a Senti (1959) pracovali metodou volné elektroforézy a získali 4 komponenty, jejichž podíl činil 50, 22, 20 a 3 %. Toutéž metodou porovnali Cluskey, Taylor, Charley, Senti (1961) lepky z tvrdých a měkkých pšeníc. Jones a Dimler (1962) charakterizovali lepky mouk tříděných vzduchem. Rozsáhlé studie, za použití řady kyselých a alkalických pufrů, provedli König a Kelley v roce 1963 (cit. podle Š ímové a Veselého 1963). Zentner (1960) získal metodou papírové elektroforézy 7 frakcí lepku. Aplikací elektroforézy ve škrobovém gelu se podařilo Eltonovi a Er wartovi (1960) rozdělit pšeničný lepek na 8 subfrakcí. Kamenski (1962) stejnou metodou rozdělit lepek na 21 komponent. Woychik a kol. (1961) rozdělili lepek na 9 složek, z nichž 8 přisuzují gliadinu. Elektroforézou, při použití nosiče akrylamidového gelu, našel Lee (1963) nižší počet složek.

Chemická charakteristika gliadinu se získá kvantitativním určením obsahu jednotlivých aminokyselin. Starší práce, které se touto problematikou zabývaly, jsou přehledně uvedeny Prugarem (1963). Mezi nejnovější práce aminokyselinového složení, za použití moderních chromatografických a mikrobiologických metod, patří studie Sisakjana a Markosjana (1959), provedená se zřetelem na různé odrůdy a různé podmínky pěstování pšenice. V posledních letech vznikala též řada prací, které zkoumají N- a C-koncové aminokyseliny. Z přehledu uvedeného Vakarem (1961) je patrna velká nejednotnost výsledků.

O nejmodernějších metodách, kde se využívá k frakcionaci bílkovin chromatografie na celulózových ionexech, Sephadexových gelů, bude pojednáno v příštích pracích, které budou zaměřeny k hlubšímu poznání celého složitého bílkovinného komplexu převážně našich odrůd obilovin.

Úkolem této práce bylo provést základní frakcionaci bílkovin pšeničné mouky, zjištění kvantitativních vztahů mezi albuminy, globuliny, prolaminy a gluteliny, vyšetřit rozpustnost gliadinu v některých alkoholech v závislosti na koncentraci a vyšetřit elektroforeticky, popřípadě chromatograficky gliadin extrahovaný při jeho maximální rozpustnosti v daných extrakčních činidlech.

MATERIÁL

Bylo pracováno s pšeničnou moukou získanou z mlýnského provozu, střední síly, se stupněm vymletí na 70 %, která byla takto charakterizována: vlhkost 12,75 %, obsah mokrého lepku 22,9 %, číslo bobtnání 6,5.

K dalším pokusům byla tato mouka odtučněna acetonem (b. v. 55–56° C) pětinásobnou extrakcí při 2 až 4° C. Vlhkost byla 8,29 %, obsah dusíku 1,52 g na 100 g sušiny mouky.

METODY A VÝSLEDKY

I. Frakcionace bílkovinného komplexu byla provedena metodou podle Lunda a Sandstroma (1943), jejímž principem je rozdělení na albuminy, globuliny, prolaminu a gluteliny na základě rozpustnosti v destilované vodě, 5 % roztoku KCl, 70 % obj. etanolu a 0,2 % roztoku KOH.

Extrakce byla prováděna přímo v centrifugačních kyvetách a byly dodrženy tyto podmínky: extrakčními roztoky podle výše uvedené řady byla provedena trojnásobná extrakce, vždy 30 ml a po dobu 20 minut za neustálého míchání. Odstřeďováno bylo při 12 000 ot/min po dobu 10 minut. Obsah dusíku byl stanoven Kjeldahlovou metodou (spalováno ve směsi H_2SO_4 a H_2O_2) po předchozím zkoncentrování extraktů. Destilace byla uskutečněna na Markhamově mikropřístroji, titrováno na Tashirův indikátor. K přepočtu obsahu dusíku na množství bílkovin byl použit konvenční přepočítací faktor 5,7. Paralelně byla provedena tři stanovení a uvedené výsledky jsou poměrné hodnoty.

I. Frakcionace bílkovin pšeničné mouky

Frakce	Zastoupení v %
Albuminová	15,25
Globulinová	9,29
Prolaminová	33,06
Glutelinová	30,98
Zbytek	11,22

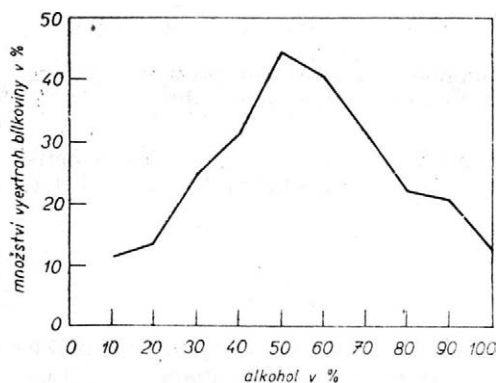
II. Ke sledování rozpustnosti gliadinu v alkoholech v závislosti na koncentraci bylo použito metylalkoholu, etylalkoholu, n-prophylalkoholu, izopropylalkoholu a benzylalkoholu.

K pokusům bylo použito odtučněné mouky, z níž byla podle Penceho a kol. (1951, 1953) odstraněna albuminová a globulinová frakce fosfátovým pufrem, který byl připraven smíšením m/8 KH_2PO_4 a m/8 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ v poměru 1:1. PH-pufry bylo 6,7, iontová síla 0,25. Vlastní preparace 0,4 kg odtučněné pšeničné mouky byla provedena 3X, vždy 4 l fosfátového pufry po dobu jedné hodiny za občasněho promíchání, při teplotě 0° C. Směs byla vždy odstředěna při 4500 ot/min po dobu 15 minut a konečný sediment byl podroben 48 hod. mrazové sublimaci. U výsledného produktu byla po zhomogenizování zjištěna vlhkost 10,34 %.

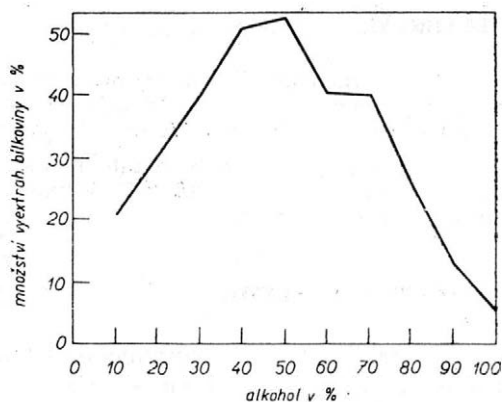
Sledování rozpustnosti gliadinu bylo prováděno tak, že navážené množství 1,000 g vzorku bylo v centrifugačních kyvetách extrahováno alkoholy v příslušných koncentracích (váhová %), celkem 3X, vždy 15 ml činidla za neustálého míchání po dobu 30 minut při teplotě okolí. Bylo odstřeďováno 15 minut při 12 000 ot/min a čiré supernatanty byly slity do Kjeldahlových baněk za účelem určení obsahu dusíku výše popsaným způsobem.

Z extraktů získaných metyl-, etyl-, n-propyl- a izopropylalkoholem byl alkohol před mineralizací odpařen pomocí IR-lampy. U etylenglykolu a benzylalkoholu (vysoký bod v.) bylo množství rozpuštěných bílkovin stanoveno diferenčně ze zbytku. K přepočtu stanoveného dusíku na obsah bílkovin byl použit faktor 5,7 a výsledky byly zpracovány graficky.

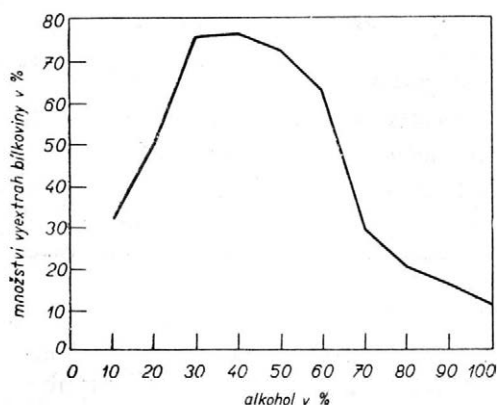
V případě benzylalkoholu byla stanovena rozpustnost gliadinu pouze ve 100% alkoholu (nepatrná mísitelnost s vodou). Bylo extrahováno 38,39 % bílkovin.



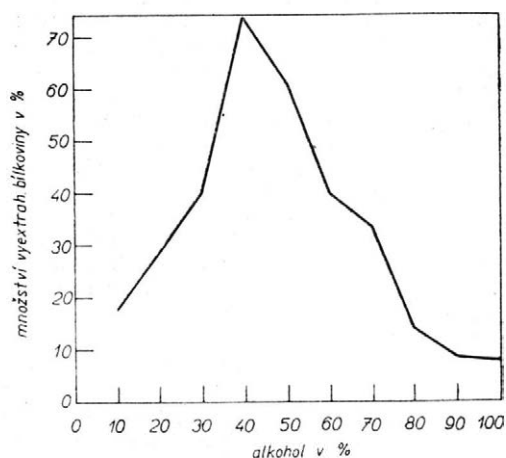
1. Rozpuštěnost gliadinu v metylalkoholu v závislosti na koncentraci



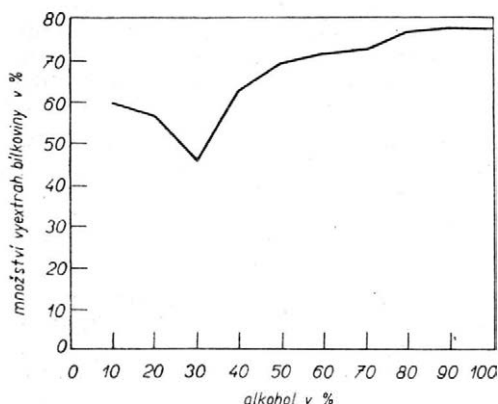
2. Rozpuštěnost gliadinu v etylalkoholu v závislosti na koncentraci



3. Rozpuštěnost gliadinu v n-propylalkoholu v závislosti na koncentraci



4. Rozpuštěnost gliadinu v izopropylalkoholu v závislosti na koncentraci



5. Rozpuštěnost gliadinu v etylenglykolu v závislosti na koncentraci

III. Při koncentraci rozpouštědel, odpovídající maximální rozpustnosti, byla provedena preparace gliadinu a získané vzorky byly vyšetřeny elektroforeticky a chromatograficky za účelem zjištění počtu frakcí a identity ve vzájemném porovnání.

Z materiálu, kde byla předem odstraněna albuminová a globulinová frakce (viz kap. II), byl gliadin preparován pomocí 50% metanolu, 50% etanolu a 40% n-propanolu. Trojnásobná extrakce (jedna trvala hodinu) byla provedena v centrifugačních kyvetách za občasného promíchání při teplotě okolí. Čirý superna-

tant byl získán desetiminutovým odstředěním při 12 000 ot/min. Metyl- a etylalkohol byl odstraněn odvětráním, n-propylalkohol dialýzou proti destilované vodě a zbytky byly lyofilizovány.

Takto připravené preparáty byly podrobeny:

A. elektroforetické charakteristice metodou volné elektroforézy na přístroji Zeiss-Jena, v pufrch připravených podle Millse (1944).

Pozn.:

a) Příprava alkalického pufru: 5,003 g glycinu a 3,900 g NaCl bylo rozpuštěno v 1 l destilované vody a 2,666 g NaOH bylo rozpuštěno rovněž v 1 l destilované vody; roztoky pak byly smíšeny v poměru 4,9 : 5,1. Výsledné pH pufru bylo 10,75.

b) Příprava kyselého pufru: 0,544 g NaCl a 3,7535 g glycinu bylo smíšeno s 250 ml roztoku HCl (4,16 ml 36% HCl na 1 l destilované vody) a doplněno na objem 1 litru destilovanou vodou. Výsledné pH pufru bylo 2,75.

Z každého vzorku gliadinu byl připraven 0,5% roztok. Rozpuštění trvalo 30 min. za neustálého míchání, pak proběhla 48 hod. dialýza proti pufru při 40 °C, po které byl vzorek odstředěn při 12 000 ot/min a získaný čirý roztok převeden do kyvet přístroje za účelem vlastního měření.

Při použití alkalického pufru bylo pracováno elektrickým proudem o napětí 220 V a intenzitou 10 mA, při použití kyselého pufru proudem 300 V a 10 mA. Křivky byly během měření několikrát vyfotografovány a k vlastnímu hodnocení výsledků byl pak vybrán nejcharakterističtější obraz.

II. Přehled hodnot k obrázkům 6—11

Obr.	Extrakční činidlo	pH pufru	iont síla	Doba dělení (min.)
6	50% metanol	2,75	0,1	30
7	50% metanol	10,75	0,1	25
8	50% etanol	2,75	0,1	37
9	50% etanol	10,75	0,1	72
10	40% n-propanol	2,75	0,1	41
11	40% n-propanol	10,75	0,1	91

B. papírové chromatografii a papírové elektroforéze za účelem zjištění kvalitativního aminokyselinového složení.

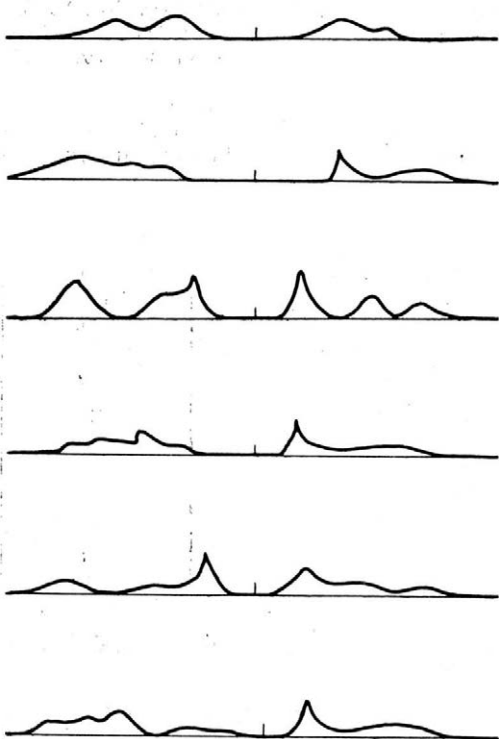
Byla provedena kyselá hydrolýza (25 % H₂SO₄) při 105 °C po dobu 36 hodin. Na chromatografický papír Whatman 1 bylo naneseno na start 0,2 ml hydrolyzátu a provedena oxydace sírých aminokyselin 30% H₂O₂. V prvním směru bylo vyvíjeno ve směsi fenol - voda (4 : 1) a po odvětrání fenolu bylo vyvíjeno ve druhém směru ve směsi n-butanol - kyselina octová - voda (4 : 1 : 5). Po usušení byl chromatogram detegován 0,25% roztokem ninhydrinu v acetonu a aminokyseliny identifikovány podle map (Hais, Macek 1954).

U všech vzorků byly zjištěny tyto aminokyseliny: cystin (jako kyselina cysteová), kyselina asparagová, kyselina glutamová, serin, glycin, threonin, tyrosin, alanin, leuciny, fenylalanin, methionin, valin, prolin a bazické aminokyseliny; ty byly pak pro bezpečné rozlišení podrobeny papírové elektroforéze. Na chromatografický papír Schleicher-Schüll 2043B bylo naneseno 0,5 ml hydrolyzátu a standardní aminokyseliny. Měření bylo provedeno v prostředí 0,2 M Na₂CO₃ při 210 V a 10 mA, po dobu 20 hodin. K detekci byl použit roztok ninhydrinu (0,25 % roztok v acetonu a 5 ml kyseliny octové ledové na 100 ml). U všech tří vzorků byly identifikovány: arginin, lyzin a stopově histidin.

DISKUSE

Provedená frakcionace bílkovin použité pšeničné mouky, jak je patrné z tabulky I, ukázala, že zásobní bílkoviny tvoří přibližně 65 až 75 % (připočteme-li zbytek) a albuminy + globuliny asi 25 %.

Rozpustnost gliadinu v metylalkoholu dosahuje optima (asi 45 % z veškerých bílkovin) při 50 % koncentraci (obr. 1), v etylalkoholu (obr. 2) bylo rozpuštěno asi 50 % bílkovin při 50 % koncentraci. V n-propylalkoholu i izopropylalkoholu (obr. 3 a 4) bylo však rozpuštěno kolem 75 % veškerých bílkovin při optimech koncentrací 40 %, což by nasvědčovalo, že dochází k částečné rozpustnosti i dalších bílkovinných frakcí. V etylenglykolu bylo optima rozpustnosti — asi 75 % veškerých bílkovin — dosaženo při 80–100 % koncentraci, jak je patrné z obr. 5. Ve 100 % benzylalkoholu došlo k rozpuštění 38,39 % bílkovin.



6.—11. Elektroforetické studie gliadinu (vpravo větve sestupná, vlevo větve vzestupná)

Z elektroforetických analýz vyplývá, že izolovaný gliadin 40 % metylalkoholem (obr. 6 a 7) tvoří v kyselé oblasti 2 gradienty, a to jak na větvi vzestupné, tak na větvi sestupné. V alkalické oblasti se na vzestupné větvi vytvořily 3 gradienty, na sestupné 2 gradienty. Gliadin, izolovaný pomocí 50 % etylalkoholu (obr. 8 a 9), se rozdělil v kyselé oblasti na obou větvích na 3 frakce. V alkalické oblasti však byly nalezeny na vzestupné větvi 4 gradienty, ale na sestupné pouze 2. Stejně výsledky byly získány i u n-propylalkoholu (obr. 10 a 11), kde je počet gradientů v kyselé i v alkalické oblasti souhlasný. Snad jen v alkalické oblasti by bylo možno na vzestupné větvi identifikovat další, velmi slabé, 1–2 subfrakce.

Z výše uvedených výsledků je patrné, že gliadin extrahovaný různými alkoholy nedává stejný počet frakcí. To by přibližně odpovídalo hodnotám získaným studiem rozpustnosti, kde se množství bílkovin rozpuštěných v jednotlivých alkoholech značně liší.

Při studiu kvalitativního aminokyselinového složení těchto tří prepa-

rátů gliadinu nebylo pozorováno žádných rozdílů.

Jak již bylo podotknuto v úvodu, chceme dalšími studiemi, zaměřenými převážně na odrudový materiál, alespoň částečně přispět k objasnění této složité problematiky obilních bílkovin.

SOUHRN

Byla provedena základní frakcionace bílkovin průmyslové pšeničné mouky podle rozpustnosti. Dále bylo zhodnoceno použití různých alkoholů jako extrakč-

ních činidel pro gliadin. Bylo zjištěno, že k maximální extrakci dochází v případě metylalkoholu při 50 %, etylalkoholu při 50 %, n-propylalkoholu při 40 %, izopropylalkoholu při 40 % a etylenglykolu při 80–100 %, přičemž množství vyextrahovaných bílkovin nejsou stejná. Bílkoviny, vyextrahované alkoholy při maximální rozpustnosti, byly charakterizovány chromatograficky a elektroforeticky. Při šetření metodou volné elektroforézy byla zjištěna nehomogenita gliadinu, neboť jak v kyselé, tak v alkalické oblasti byly v každém případě nalezeny nejméně 2 gradienty. Elektroforeogramy gliadinu extrahovaného etylalkoholem a n-propylalkoholem jsou obdobné, zatímco v případě metylalkoholu ukazují nižší počet složek (2). Pomocí metody papírové drouzoměrné chromatografie s doplněním papírové elektroforézy nebyly kvalitativně zjištěny žádné rozdíly v aminokyselinovém složení u preparátů gliadinu.

Poděkování: Za cenné rady, připomínky a účinnou pomoc děkuji doc. inž. J. Hamplovi, CSc., VŠCHT Praha, inž. V. Podrázskému, CSc., inž. Šimové a Z. Veselému, ÚVÚPP Praha.

Došlo dne 30. 10. 1965

Literatura

1. BAILEY, T. B.: The constituents of wheat and wheat products. New York, 1944. — 2. BARMORE, M. A.: Some characteristics of gliadin and glutenin indicated by dispersion and viscosity. = „Cereal Chemistry“, 24, 1947:49. — 3. BLISH, M. J. — SANDSTEDT, R. N.: An improved method for the preparation of wheat gliadin. = „Cereal Chemistry“, 3, 1926:144-149. — 4. COOK, W. H.: Preparation and heat denaturation of the gluten proteins. = „Canadian Journal of Research“, 5, 1931a:389-406. — 5. COOK, W. H. — ALSBERG, C. L.: Preparation of glutenin in urea solutions. = „Canadian Journal of Research“, 5, 1931b:355-374. — 6. DILL, D. B. — ALSBERG, C. L.: Preparation, solubility and specific rotation of wheat gliadin. = „Journ. Biol. Chem.“, 65, 1925:279-304. — 7. ELTON, G. A. H. — EWART, J. A. D.: Starch-gel electrophoresis of wheat proteins. = „Nature“, 178, 1960:600. — 8. ELTON, G. A. H. — EWART, J. A. D.: Starch-gel electrophoresis of cereal proteins. = „J. Sci. Food Agr.“, 13, 1962:62-72. — 9. HAIŠ, I. M. — MACEK, K.: Papírová chromatografie. Praha, 1954. — 10. HOLME, J. — BRIGGS, D. R.: Studies on the physical nature of gliadin. = „Cereal Chemistry“, 36, 1959:321. — 11. JONES, R. W. — TAYLOR, N. W. — SENTI, F. R.: Electrophoresis and fractionation of wheat gluten. = „Archives of Biochem. and Biophys.“, 84, 1959:363-376. — 12. KAMENSKI, E.: Study of wheat proteins soluble in water, salt solution, 70% ethanol and acetic acid by starch-gel. = „J. Sci. Food Agr.“, 13, 1962:603-607. — 13. KOZMINA, N. P. — KRETOVIČ, V. L.: Biochinija zerna i produktov jego pererabotki. Moskva, 1950. — 14. KRETOVIČ, V. L.: Sintéz klejkoviny iz komponěntov. = „Doklady VASCHNIL“, 6, 1938:33. — 15. KULMAN, A. G.: Izučeniye kolloidnyh svojstv frakcij bělkov pšeničny. = „Soobščeniye 1. Koll. žurnal“, 3, 1937:863. — 16. LEE, L. W.: Zone electrophoresis of wheat gluten on polyacrylamide gels. = „Bioch. Biophys. Acta“, 69, 1962:159-160. — 17. LUND, A. P. — SANDSTROM, W. M.: The proteins of various tree seeds. = „Journal of Agricultural Research“, 66, 1943:350-355. — 18. Mc DONALD, C. E.: An improved method for the preparation of wheat gliadin. = „Cereal Chemistry“, 39, 1962:311-317. — 19. MEDVĚDĚVA, J. I.: O metodě vyděleniya gliadina. = „Piščevaja tehnologija“, 4, 1958:163. — 20. MEDVĚDĚVA, J. I.: Sravnitel'naja charakteristika prolaminov rozličnyh kultur metodom elektroforeza. = „Trudy VNIIZ“, 38, 1960. — 21. MILLS, G. L.: Some observations on the electrophoresis of gliadin. = „Biochimica et Biophysica Acta“, 18, 1954:593. — 22. OSBORNE, T. B.:

The proteins of the wheat kernel. Carnegie Inst., Wash., Pub. 84, 1907. — 23. OSBORNE, T. B.: The vegetable proteins. London, 1919. — 24. PELSHENKE, P. F.: Brotgetreide und Brot. Berlin, 1954. — 25. PENCE, J. W. - ELDER, A. H. - MECHAM, D. K.: Some effects of soluble flour components on baking behavior. = „Cereal Chemistry“, 28, 1951 : 94-104. — 26. PENCE, J. W. - ELDER, A. H.: The albumin and globulin proteins of wheat. = „Cereal Chemistry“, 30, 1953 : 275-287. — 27. PRUGAR, J.: Pšeničné bílkoviny - složení lepku. Základní a pomocné vědy v zemědělství, ÚVTI, 3 : 111-156, 1963. — 28. SCHWERT, G. W. - PUTNAM, F. W. - BRIGGS, D. R.: An electrophoretic study of gliadin. Archives of Biochemistry, 4, 1944 : 371. — 29. SINCLAIR, W. B. - GORTNER, R. A.: The peptisation of gliadin by solutions salts. = „Cereal Chemistry“, 10, 1953 : 171. — 30. SISAKJAN, N. M. - MARKOSJAN, L. S.: Aminokislotnyj sostav belkov zerna pšenicy. = „Biochimija“, 24 : 6, 1959. — 31. ŠÍMOVÁ, J. - VESELÝ, Z.: Elektroforesa obilných bílkovin. Sborník referátů: Současné otázky chemie a biochemie obilného zrna a obilných produktů. Praha, 1963. — 32. TIUNOVA, N. A.: Belkovyj kompleks pšenično-pyrejnogo gibrida M-2 i jeho ischodnych form. = „Trudy VNIIZ“, 38, 1960. — 33. TROENSEGAARD, N.: Zur Darstellung von Globulin und Gliadin. = „Hoppe Seylers Zeitschrift für physiol. Chemie“, 199, 1931 : 129. — 34. VAKAR, A. B.: Klejkovina pšenicy. Moskva, 1961. — 35. WOYCHIK, J. H. - BOUNDY, J. A. - DIMLER, R. J.: Starch gel electrophoresis of wheat gluten proteins with concentrated urea. = „Arch. Biochem. Biophys.“, 94, 1961 : 477-482. — 36. ZENTNER, H.: The continuous electrophoresis of wheat gluten. = „Chem. Ind.“, 317, 1960.

Изучение некоторых химических и физико-химических свойств пшеничного глиадина

А. Резюме

Было проведено основное фракционирование белков промышленной пшеничной муки на основе растворимости. Далее оценивалось применение различных спиртов в качестве экстракционных агентов глиадина. Было установлено, что максимальная экстракция происходит в присутствии метанола при 50 %, этанола при 50 %, n-пропилового спирта при 40 %, изо-пропилового спирта при 40 % и этиленгликоля при 80—100 %, причем количество экстрагированных белков неодинаково. Экстрагированные спиртами белки при максимальной растворимости характеризовались хроматографическим и электрофоретическим путем. При исследовании по методу свободного электрофореза была установлена негомогенность глиадина, так как и в кислой и в щелочной областях во всех случаях было обнаружено минимум 2 градиента. Электрофореграммы глиадина, экстрагированного этанолом и n-пропиловым спиртом, аналогичны, тогда как у метанола имеется меньше число компонентов. При помощи метода бумажной двумерной хроматографии и бумажного электрофореза не было установлено никаких различий качества аминокислотного состава у препаратов глиадина.

Б. Текст к таблицам

- I. Фракционирование белков пшеничной муки
- II. Обзор величин на диаграммах 6—11

В. Текст к диаграммам

1. Растворимость глиадина в метаноле в зависимости от концентрации
2. То же в этаноле
3. То же в n-пропиловом спирте
4. То же в изопрпиловом спирте
5. То же в этиленгликоле

The Study of some Properties of the Chemical and Physico-chemical Properties of Wheat Gliadin

A. Summary

A basis fractionation of the proteins of industrial wheat flour was carried out according to its dissolubility. Further also the application of various alcohols as extraction factors was evaluated. It was found that a maximum extraction occurs in the case of methyl alcohol of 50 per cent, with ethyl alcohol at 50 per cent, with n-propylalcohol at 40 per cent, with isopropylalcohol at 40 per cent, and with ethylene glycol at 80—100 per cent, in which case the quantities of the extracted proteins are not identical. The proteins extracted by means of alcohols in the case of a maximum dissolubility were characterized chromatographically and electrophoretically. In an examination by means of the method of free electrophoresis a non-homogeneity of gliadin was found, as both in the acid and in the alkaline area at least 2 gradients were found in every case. The electrophoreograms of gliadin extracted by means of ethyl alcohol and n-propylalcohol are analogous, whereas in the case of methyl alcohol they show a smaller number of components. By means of the method of two-dimensional paper chromatography complemented with paper electrophoresis no qualitative differences were found in the amino acid composition of the gliadin preparations.

B. Text to tables

I. Fractionation of the proteins of wheat flour

II. Survey of values to graphs 6—11

C. Text to graphs

1. Solubility of gliadin in methyl alcohol in dependence on its concentration
2. The same in ethyl alcohol
3. The same in n-propylalcohol
4. The same in isopropylalcohol
5. The same in ethylene glycol

Studium einiger chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften des Weizen-Gliadins

A. Zusammenfassung

Die Grundfraktionierung der Eiweißstoffe des Industrie-Weizenmehl der Lösbarkeit nach wurde vorgenommen. Ferner wurde die Anwendung verschiedener Alkohole als Extraktionsmittel für Gliadin bewertet. Man stellte fest, daß die maximale Extraktion bei Methylalkohol bei 50 %, Äthylalkohol bei 50 %, n-Propylalkohol bei 40 %, bei Isopropylalkohol bei 40 % und Äthylenglykol bei 80—100 % eintritt, wobei die Mengen extrahierter Eiweißstoffe nicht gleich sind. Die mittels Alkohole bei maximaler Lösbarkeit extrahierten Eiweißstoffe wurden chromatographisch und elektrophoretisch charakterisiert. Bei der Untersuchung mittels der Methode der freien Elektrophorese wurde eine Unhomogenität des Gliadins festgestellt, denn es wurden sowohl im sauren wie auch im alkalischen Bereich in jedem Falle mindestens 2 Gradienten gefunden. Die Elektrophoreogramme des mittels Äthylalkohol und n-Propylalkohol extrahierten Gliadins sind ähnlich, während im Falle des Methylalkohols sie eine niedrigere Anzahl der Komponenten aufweisen. Mittels der Zweidimensions-Papierchromatographie unter Ergänzung der Papier-Elektrophorese konnten qualitativ keine Unterschiede bezüglich der Aminosäuren-Zusammensetzung bei Gliadin-Präparaten ermittelt werden.

B. Text zu den Tafeln

- I. Fraktionierung der Eiweißstoffe des Weizenmehls
- II. Übersicht der Werte (graphische Darstellungen 6—11)

C. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Lösbarkeit von Gliadin in Methylalkohol in Abhängigkeit von der Konzentration
2. dtto. in Äthylalkohol
3. dtto. in n-Propylalkohol
4. dtto. in Isopropylalkohol
5. dtto. in Äthylenglykol

Adresa autora:

Inž. Antonín Šašek, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

■ Vedle výnosu je druhou nejdůležitější vlastností ve šlechtitelských cílech u jarního ječmene, zejména sladovnického, technologická hodnota zrna. Pro úspěšné šlechtění na jakost má podstatný význam vhodný výběr výchozího materiálu, majícího nejen vysokou jakost zrna, ale i velmi dobrou úroveň ostatních nejdůležitějších hospodářských vlastností (Fröier a kol. 1959, Ulon-ska 1963, 1964, Lekeš 1960, 1965).

Výběru vhodného výchozího materiálu pro vyšlechtění výnosnějších a jakostních odrůd jarního ječmene se věnuje v ČSSR značná pozornost. Z tohoto hlediska je také posuzována sbírka světového sortimentu jarního ječmene, soustředěná v současné době ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži. Detailní studium základních hospodářských, biologických a technologických znaků a vlastností jednotlivých odrůd umožňuje správnou volbu výchozího materiálu při cílevědomém šlechtění. Ve VÚO Kroměříž se provádí studium nově získaných odrůd a nových šlechtění vždy nejméně po 3 roky a za toto období se odrůdy hodnotí. V letech 1957–1963 bylo zhodnoceno 719 odrůd. V předložené práci se podává přehled výsledků a zkoušených odrůd v letech 1962–1964. Tato práce navazuje na práce Lekeše (1965) a Forala (1965).

MATERIÁL A METODIKA

Celkem bylo sledováno 41 odrůd v záhonové výsadbě, 6 odrůd ve zkouškách výkonu, 15 odrůd ve zkouškách výkonu na zvýšené hladině hnojení dusíkem. Zjišťovala se váha 1000 zrn, podíl zrna nad sítím 2,5 mm, hektolitrová váha zrna, obsah extraktivních látek v sušině sladu a obsah hrubých bílkovin (N : 6,25) v zrně. Jako kontrola byla odrůda Valtický.

Předplodinou pro všechny pokusy byla cukrovka. Základní hnojení: 54 kg P_2O_5 a 100 kg K_2O na 1 ha. V záhonové výsadbě byly odrůdy vysévány ručně do sponu 15×5 cm, v rozsahu 6 řádků, tj. po 240 zrnech do záhonů 2 m širokých. Kontrolní odrůda byla zařazena za každou dvacátou odrůdou. Pro mechanické rozboru se při sklizni vytrhlo 30 rostlin ze středu parcely. Pro technologické rozboru se bral průměrný vzorek ze sklizeného zrna z parcely.

Zkoušky výkonu byly zakládány blokovou metodou s odrůdami, které prokázaly v záhonové výsadbě významné hospodářské vlastnosti, v rozsahu 6×10 m². Výsev 3,5 miliónů klíčivých zrn na 1 ha, vzdálenost řádku 12,5 cm. Po vzejití byl porost zaválen a lehce zavlačen.

Reakce odrůd na zvýšené hnojení dusíkem byla prověřena ve zkouškách výkonu na základní hladině živin zvýšené o 30 kg N na 1 ha. Rozsah a způsob zakládání zkoušek výkonu byl stejný jako u zkoušek výkonu na základní hladině živin.

U zkoušek výkonu se pro technologické rozboru použil průměrný vzorek zrna odrůdy ze 6 opakování.

Dosažené výsledky u nejdůležitějších vlastností byly zhodnoceny analýzou variance, kolísání vybraných vlastností v jednotlivých letech bylo zhodnoceno variačním koeficientem a v textu vyjádřeno slovně.

ROZBOR VÝSLEDKŮ

Základní meteorologické údaje jsou uvedeny v tabulce I. Ve všech pokusných letech byl pozdní nástup jara, což umožnilo setí až v období 16.—18. dubna. Podstatné rozdíly v množství srážek a jejich rozdělení během vegetační doby spolu s ostatními klimatickými faktory způsobilo značné kolísání výnosů ve sledovaných ročnících. V roce 1964, kdy v měsících duben—červenec spadlo ve srovnání s dlouhodobým průměrem pouze 50—70 % srážek při poměrně vysokých teplotách, došlo k podstatnému snížení ha výnosů. Chladnější a vlhčí počasí v roce 1962 se příznivě projevilo v prodloužení vegetační doby (maximální výnos), i když byl silný výskyt padlí.

I. Meteorologické údaje v letech 1962—1964

Rok	Sledované hodnoty	Měsíc					
		březen	duben	květen	červen	červenec	srpen
1962	teploty °C	-0,3	10,5	11,5	15,1	16,6	17,7
	srážky mm	54,8	50,9	161,7	29,4	57,8	91,6
	relativní vlhkost vzduchu %	79	68	77	69	73	75
1963	teploty °C	0,8	9,4	13,8	17,4	18,9	17,9
	srážky mm	43,3	39,4	81,6	67,8	25,9	111,8
	relativní vlhkost vzduchu %	75	68	78	65	72	75
1964	teploty °C	0,1	9,7	13,6	18,7	18,4	16,4
	srážky mm	37,0	26,0	46,3	48,9	37,6	84,2
	relativní vlhkost vzduchu %	82	66	68	74	72	76

Výsledky zkoušek s průkazností rozdílů v hodnotách nejdůležitějších vlastností jsou uvedeny v tabulkách II—IV. Pro doplnění charakteristiky odrůd jsou v tabulkách uvedeny též výnos zrna, výnos slámy, odolnost proti poléhání, výška porostu a délka vegetační doby.

Z á h o n o v á v ý s a d b a (tabulka II)

Pro omezený rozsah této práce jsou uvedeny v tabulce jen výsledky zkoušek dvaceti nejvýnosnějších odrůd. Ostatní odrůdy, pokud vynikly v některé vlastnosti, jsou zhodnoceny v textu.

Váha 1000 zrn byla ovlivněna odrůdami neprůkazně, ročníky průkazně ($F = 3,6^x$; F při $P 0,05 = 3,1$). Rozdíly ve váze 1000 zrn u zkoušených odrůd nebyly průkazné.

Výtěžnost předního zrna (podíl nad sítím 2,5 mm) byla více ovlivněna ročníky ($F = 8,3^{xx}$; F při $P 0,01 = 4,0$) než odrůdami ($F = 4,4^{xx}$; F při $P 0,01 = 1,8$). Ve srovnání s kontrolní odrůdou Valtický neměla žádná odrůda průkazně vyšší výtěžnost předního zrna. Průkazně nižší výtěžnost předního zrna byla zjištěna jen u odrůdy Balder. Z odrůd méně výnosných měly vysoce průkazně nižší výtěžnost předního zrna finské šestiřadě Olli, Oтра a Paavo.

II. Výsledky ze záhonové výsadby VÚO Kroměříž 1962—1964

Odrůda	Stát	Výnos zrna na 1 rostlinu v g	% ke K	Po- řadí	Výnos slámy na 1 rost- linu v g	% ke K	Odol- nost proti polé- hání 5—1	Výška po- rostu v cm	Váha 1000 zrn v g	Podíl zrna nad sítím 2,5 mm v %	Hekto- litrová váha v kg	% obsah		Délka vege- tační doby ve dnech
												N. 6,25 v sušině	ex- traktu v su- šině sladu	
Kocherperle	NSR	4,35	115,1	1	4,63	120,2	5,0	92,0	46,8	96,0	71,1	12,4	79,9	101
Australische frühe	Německo	4,20	111,1	2	5,15	133,8	4,3	91,0	53,9	97,0	67,5	12,7	76,9	101
Foma	Švédsko	4,15	109,8	3	4,53	117,7	5,0	83,0	49,4	94,0	69,5	12,6	79,1	105
SP / 59 Stupice n. šl.	ČSSR	4,15	109,8	4	4,00	103,9	4,0	93,0	48,6	92,0	70,0	12,0	78,4	100
Radošina 13-2-58 n. šl.	ČSSR	4,15	109,4	5	4,53	117,7	5,0	87,0	48,7	95,0	69,8	12,3	80,4	100
VHS Branišovice n. šl.	ČSSR	4,13	109,2	6	4,73	122,8	3,5	93,0	48,7	93,0	70,0	—	80,5	101
Radošina 32-4-58 n. šl.	ČSSR	4,03	106,6	7	2,84	73,8	4,2	87,0	46,7	93,0	70,1	12,0	79,5	100
HD Branišovice n. šl.	ČSSR	4,01	106,1	8	4,65	120,8	4,2	95,0	50,6	96,0	70,5	12,3	81,1	101
Radošina 32-2-58 n. šl.	ČSSR	3,98	105,3	9	4,17	108,3	5,0	85,0	47,1	93,0	70,3	11,9	78,3	100
Pirol	NSR	3,97	105,0	10	3,83	99,5	5,0	80,0	49,5	95,0	62,2	11,9	80,1	101
Nosovskij 2	SSSR	3,91	103,4	11	4,25	110,4	3,2	95,0	52,6	95,0	68,7	12,9	80,1	101
HHG Branišovice n. šl.	ČSSR	3,88	102,6	12	4,65	120,8	4,2	95,0	50,6	96,0	70,5	12,3	77,9	101
Mosane	Belgie	3,86	102,1	13	4,24	110,1	5,0	80,0	45,2	91,0	68,9	12,3	77,9	103
Ymer	Švédsko	3,79	100,3	14	3,75	97,4	4,7	77,0	48,6	88,0	67,3	11,9	78,8	102
Valtický = K	ČSSR	3,78	100,0	15	3,85	100,0	4,2	86,0	48,8	94,0	69,0	11,9	81,7	99
Mari	Švédsko	3,68	97,3	16	3,71	96,4	5,0	61,0	48,2	93,0	67,3	12,7	79,2	93
Balder	Švédsko	3,62	95,8	17	4,40	114,3	4,3	81,0	45,8	85,0	68,7	12,4	79,7	101
Eclat	Belgie	3,43	90,7	18	4,35	113,0	5,0	85,0	47,2	93,0	70,1	12,2	77,3	102
Antalek	Polsko	3,42	90,5	19	4,22	109,6	4,8	86,6	48,2	94,0	70,2	11,8	79,2	101
Bock	Holandsko	3,34	88,3	20	3,74	97,1	5,0	75,0	48,4	96,0	70,4	11,9	79,9	101
Průkaznost rozdílů při														
P 0,05		±1,05	30,5						±13,0	±7,9	±2,0	±0,8	±2,7	
P 0,01		±1,39	40,4						±17,3	±10,4	±2,7	±1,0	±3,6	

III. Výsledky ze zkoušek výkonu VÚO Kroměříž 1962—1964

Odrůda	Stát	Výnos zrna q/ha	% ke K	Po- řadí	Výnos slámy q/ha	% ke K	Odol- nost proti poléh- nutí 5—1	Výška po- rostu v cm	Váha 1000 zrn v g	Podíl zrna nad sítím 2,5 mm v %	Hekto- litrová váha v kg	% obsah		Délka vege- tační doby ve dnech
												N. 6,25 v sušině	ex- traktu v sušině sladu	
Pallas	Švédsko	51,53	102,7	1	47,69	101,4	4,5	72,0	41,4	83	67,4	11,3	79,2	104
Mentor	Dánsko	51,21	102,0	2	51,55	109,6	3,6	78,3	41,5	85	69,1	12,6	79,3	103
Ekonom	ČSSR	50,66	100,9	3	48,85	103,9	3,6	80,0	47,3	93	70,0	11,8	79,7	103
Delta	Holandsko	50,29	100,9	4	48,37	102,8	4,1	73,3	45,9	94	69,7	11,9	77,9	103
Valtický = K	ČSSR	50,16	100,0	5	47,01	100,0	3,3	83,3	46,3	90	69,6	12,1	81,3	102
Gazelle	Holandsko	49,81	99,3	6	55,66	118,4	3,6	75,0	45,6	90	70,2	11,3	80,1	102
Průkazný rozdíl při P 0,05		± 3,95	± 7,9						± 2,9	± 7,7	± 1,7	± 1,2	± 1,2	
P 0,01		± 6,20	± 12,4						± 4,6	± 12,1	± 2,7	± 1,9	± 2,0	

IV. Výsledky ze zkoušek výkonu na zvýšené hladině hnojení dusíkem VÚO Kroměříž 1962—1964

Odrůda	Stát	Výnos zrna v q/ha	% ke K	Po- řadí	Vý- nos slámy v q/ha	% ke K	Odol- nost proti polé- hání 5—1	Výška po- rostu v cm	Váha 1000 zrn v g	Podíl zrna nad sítím 2,5mm v %	Hekto- litrová váha v kg	% obsah		Délka vege- tační doby ve dnech
												N. 6,25 v sušině	extrak- tu v sušině sladu	
Stamm H—II—61/8	Rakousko	58,39	115,2	1	55,85	107,3	3,8	80,0	51,8	96	68,4	11,3	79,5	102
Minerva	Holandsko	55,75	110,0	2	61,95	119,0	3,5	78,0	50,5	87	69,8	11,6	78,4	102
Dana	Dánsko	54,56	107,6	3	54,79	105,3	3,8	76,6	49,8	90	67,2	10,7	79,8	102
Hafnia	Dánsko	54,12	106,8	4	54,49	104,7	3,6	75,6	44,9	84	67,5	10,5	79,2	101
Pallas	Švédsko	53,93	106,4	5	49,57	95,2	4,0	72,0	42,4	85	67,1	10,5	80,2	102
Firlbecks Union	NSR	52,19	102,9	6	53,77	103,3	4,2	85,0	45,5	95	70,7	12,0	79,9	101
Gazelle	Holandsko	51,61	101,8	7	56,78	109,1	3,9	83,6	47,1	93	70,2	12,2	79,3	100
Plena	NDR	51,09	100,8	8	56,06	107,7	3,7	92,0	45,9	96	70,7	11,2	79,7	102
Merkur														
(Dobrovický 4 n. šl.)	ČSSR	50,75	100,1	9	53,16	102,1	3,3	88,3	44,2	88	70,1	11,7	79,2	101
Valtický = K	ČSSR	50,69	100,0	10	52,04	100,0	3,1	88,3	45,2	87	68,7	11,5	81,4	96
Iljineckij 43	SSSR	49,84	98,3	11	50,55	97,1	3,0	85,3	45,2	92	69,3	11,6	80,0	100
Delta	Holandsko	49,65	97,9	12	51,01	98,0	4,3	74,6	46,7	94	69,2	11,4	79,1	103
VRz Branišovice	ČSSR	48,95	96,6	13	43,63	83,8	4,9	72,0	43,2	87	68,1	11,5	81,6	103
Km 779141	NDR	48,26	95,2	14	60,43	116,1	3,8	89,3	48,5	96	68,6	11,7	80,3	101
Lisa	NDR	47,02	92,7	15	57,78	111,0	4,1	86,0	47,5	92	70,3	12,5	79,5	101
Průkazný rozdíl při														
P 0,05		±6,01	±10,8						±3,4	±4,5	±1,5	±1,3	±1,6	
P 0,01		±8,37	±15,0						±4,7	±6,3	±2,1	±1,9	±2,2	

Hektolitrová váha zrna byla ovlivněna odrůdami více ($F = 23,3^{xx}$; F při $P 0,01 = 1,9$) než ročníky ($F = 43,5^{xx}$; F při $P 0,01 = 4,9$). Odrůda Kocherperle měla průkazně vyšší hektolitrovou váhu zrna než kontrola Valtický. Z odrůd méně výnosných měly průkazně nižší hektolitrovou váhu než Valtický odrůdy víceřadých ječmenů z USA — Bolivia C. I. 1257, Frontier, York a finská Paavo.

Obsah extraktivních látek v sušině sladu byl vysoce průkazně ovlivněn odrůdami ($F = 3,9^{xx}$; F při $P 0,01 = 2,0$) a ještě více ročníky ($F = 10,6^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,0$). Odrůda Valtický měla nejvyšší obsah extraktivních látek ze všech zkoušených odrůd. Neprůkazně nižší obsah extraktivních látek než Valtický měly odrůdy Foma, Mari, Balder, Kocherperle, Pirol, Bock, Nosovskij 2, Antalek a nová šlechtění Radošina 12-2-58, Radošina 32-4-58, VHS Branišovice a HD Branišovice.

Obsah hrubých bílkovin (N. 6,25) v zrně byl více ovlivněn odrůdami ($F = 7,1^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,1$) než ročníky ($F = 12,7^x$; F při $P 0,05 = 3,2$). Ve srovnání s odrůdou Valtický neměla žádná odrůda průkazně nižší obsah hrubých bílkovin. Vysoce průkazně vyšší obsah hrubých bílkovin měla odrůda Nosovskij 2 a odrůdy s nižší výkonností — americké Bolivia C. I. 1257, Frontier, Goldfoil C. I. 928, York, německá Rehnie a čs. nová šlechtění Radošina 1/10 a Radošina 4/3. Průkazně vyšší obsah hrubých bílkovin měly odrůdy Australische frühe a Mari. U ostatních odrůd nebylo u sledovaného znaku zjištěno průkazných rozdílů oproti odrůdě Valtický.

Z k o u š k y v ý k o n u (tabulka III)

Váhu 1000 zrn ve větší míře ovlivňovaly odrůdy ($F = 9,9^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,6$) než ročníky ($F = 8,9^{xx}$; F při $P 0,01 = 7,6$). Průkazně nižší váhu 1000 zrn než odrůda Valtický měly jen odrůdy Pallas a Mentor. Váha 1000 zrn kolísala v jednotlivých letech u odrůdy Valtický středně, nejméně však kolísala u odrůd Delta a Mentor, nejvíce u odrůd Pallas a Gazelle.

Výtěžnost předního zrna (podíl nad sítem 2,5 mm) byla průkazně ovlivněna odrůdami ($F = 4,1^x$; F při $P 0,05 = 3,3$) a vysoce průkazně ročníky ($F = 23,1^{xx}$; F při $P 0,01 = 7,6$). Žádná ze zkoušených odrůd neměla průkazně vyšší neb nižší výtěžnost předního zrna než kontrolní Valtický. Nejvyšší výtěžnost měly odrůdy Delta a Ekonom, které daly průkazně vyšší podíl předního zrna než odrůdy Pallas a Mentor.

Hektolitrová váha zrna byla ovlivněna odrůdami průkazně ($F = 4,5^x$; F při $P 0,05 = 3,3$), ročníky však vysoce průkazně ($F = 11,80^{xx}$; F při $P 0,01 = 7,6$). Odrůdy Valtický, Gazelle, Ekonom a Delta měly průkazně vyšší hektolitrovou váhu zrna než odrůda Pallas.

Obsah extraktivních látek v sušině sladu byl odrůdami ovlivněn vysoce průkazně ($F = 10,2^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,6$), ale méně než ročníky ($F = 35,6^{xx}$; F při $P 0,01 = 7,6$). Odrůdy Gazelle, Ekonom a Mentor měly průkazně nižší a odrůdy Delta a Pallas měly vysoce průkazně nižší obsah extraktivních látek než Valtický. Obsah extraktivních látek v jednotlivých letech kolísal u odrůdy Valtický málo, nejnižší kolísání bylo zjištěno u odrůdy Pallas a nejvyšší u odrůdy Delta.

Obsah hrubých bílkovin (N. 6,25) byl ovlivněn vysoce průkazně ročníky ($F = 15,2^{xx}$; F při $P 0,01 = 7,6$). Nejvyšší obsah hrubých bílkovin měly odrůdy Mentor a Valtický, nejnižší obsah hrubých bílkovin měly odrůdy Pallas

a Gazelle. Průkazný rozdíl mezi odrůdou Valtický a ostatními zkoušenými odrůdami zjištěn nebyl.

Reakce odrůd na zvýšené hnojení dusíkem (tabulka IV)

Váha 1000 zrn byla více ovlivněna ročníky ($F = 28,1^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,5$), než odrůdami ($F = 5,8^{xx}$; F při $P 0,01 = 2,8$). Ve srovnání s kontrolou Valtický měly vysoce průkazně vyšší váhu 1000 zrn odrůdy Stamm H-II-61/8, Minerva a Dana. Nejvyšší kolísání váhy 1000 zrn v jednotlivých letech bylo zjištěno u odrůd Iljineckij 43, Minerva, Delta a Merkur.

Výtěžnost předního zrna (podíl nad sítím 2,5 mm) byla rovněž ovlivněna více ročníky ($F = 58,9^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,5$), než odrůdami ($F = 7,4^{xx}$; F při $P 0,01 = 2,8$). Ve srovnání s kontrolou Valtický měly vysoce průkazně vyšší výtěžnost předního zrna odrůdy Stamm H-II-61/8, Minerva, Firlbecks Union, Plena, Delta a Km 779141, průkazně vyšší výtěžnost předního zrna měly odrůdy Iljineckij 43, Lisa a Gazelle. Rozdíl mezi výtěžnostmi předního zrna kontroly Valtický a ostatních zkoušených odrůd nebyl průkazný.

Hektolitrová váha byla rovněž více ovlivněna ročníky ($F = 48,1^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,5$), než odrůdami ($F = 6,2^{xx}$; F při $P 0,01 = 2,8$). Ve srovnání s kontrolou Valtický měly průkazně vyšší hektolitrovou váhu zrna odrůdy Firlbecks Union, Gazelle, Plena, Lisa a průkazně nižší hektolitrovou váhu zrna měly odrůdy Dana a Pallas.

Obsah extraktivních látek v sušině sladu byl odrůdami ovlivněn jen průkazně ($F = 2,4^x$; F při $P 0,01 = 2,8$), kdežto ročníky vysoce průkazně ($F = 70,5^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,5$). Jen odrůdy Pallas, Firlbecks Union, Iljineckij 43, VRz Branišovice a Km 779141 n. šl. měly obsah extraktivních látek na úrovni odrůdy Valtický, kdežto ostatní odrůdy měly obsah extraktivních látek průkazně a vysoce průkazně nižší. Nejnižší kolísání obsahu extraktivních látek v jednotlivých letech bylo zjištěno u odrůd Iljineckij 43, Plena, Dana a Gazelle. U odrůdy Valtický bylo zjištěno střední, u odrůdy Merkur vysoké kolísání v obsahu extraktivních látek.

Obsah hrubých bílkovin v zrně (N. 6,25) byl ovlivněn vysoce průkazně ročníky ($F = 21,7^{xx}$; F při $P 0,01 = 5,5$). Nejnižší obsah hrubých bílkovin byl zjištěn u odrůd Hafnia, Pallas a Plena. Průkazný rozdíl mezi kontrolou Valtický a ostatními zkoušenými odrůdami zjištěn nebyl.

DISKUSE

Předložené výsledky znovu prokázaly, že výnos spolu s technologickými znaky zrna je silně ovlivněn klimatickými podmínkami ročníku a překrývá jejich genetické odrůdové založení. Vysoká váha 1000 zrn jako rozhodující výnosový faktor ovlivnila maximální výnos v roce 1962. Silné polehnutí porostu v tomto roce však mělo za následek zvýšení obsahu bílkovin v zrně a tím snížení obsahu extraktivních látek v sušině sladu (Foral, Apltauerová 1965).

Obsah hrubých bílkovin byl více než ročníky ovlivněn odrůdami v záhonové výsadbě, kde byly zastoupeny odrůdy s velmi rozdílným obsahem těchto látek. Ve zkouškách výkonu na normální a zvýšené hladině hnojení dusíkem, kde převažovaly odrůdy sladovnického ječmene, byl obsah hrubých bílkovin silně ovlivněn ročníky a odrůdové rozdíly byly neprůkazné. V obsahu hrubých bílkovin byly přirozené odrůdové rozdíly do určitého stupně setřeny poléháním po-

rostů. Odrůdy s nízkým obsahem hrubých bílkovin patří do skupiny odrůd odolnějších proti poléhání a poměrně výnosných. Rozdílné klimatické podmínky ve sledovaných ročnících způsobily silné překrytí odrůdové vlastnosti obsahu extraktivních látek. Ze zahraničních odrůd vykazujících poměrně vysokou jakost patřily k nejvýnosnějším Foma, Pallas (Švédsko), Mentor, Dana (Dánsko), Firlbecks Union (NSR) a Plena (NDR).

Při srovnání odrůd Pallas (Švédsko), Delta, Gazelle (Holandsko) a Valtický ve zkouškách výkonu na normální a zvýšené hladině hnojení dusíkem se dá říci, že odrůdy Pallas a Gazelle na zvýšené hladině hnojení dusíkem daly též průkazně vyšší výnos zrna, byly poměrně odolné proti poléhání, zvýšily váhu 1000 zrn, výtěžnost předního zrna, Gazelle zvýšila i obsah bílkovin, ale snížila obsah extraktivních látek v sušině sladu, odrůdy Delta a Pallas jej opět nepatrně zvýšily. Odrůda Valtický na zvýšené hladině hnojení N ve výnosu zrna zůstala na úrovni normální hladiny hnojení N, silněji poléhala, snížila váhu 1000 zrn, výtěžnost předního zrna, ale nesnížila obsah extraktivních látek v sušině sladu.

SOUHRN

Při studiu hlavních technologických vlastností světového sortimentu jarního ječmene ve VÚO Kroměříž bylo zhodnoceno v letech 1962–1964 v záhonové výsadbě 41 odrůd, ve zkouškách výkonu 6 odrůd a při zjišťování reakce odrůd na zvýšené hnojení dusíkem 15 odrůd.

Dosažené výsledky potvrdily ve všech hodnocených kritériích dobrou úroveň československých odrůd Valtický, Ekonom a VRz Branišovice. Odrůda Valtický v obsahu extraktivních látek v sušině sladu nebyla průkazně překonána žádnou zkoušenou odrůdou. Odrůda Merkur měla z čs. povolených odrůd nejhorší jakost.

V jednotlivých vlastnostech byly nejlepší následující odrůdy:

1. váha 1000 zrn: Dana (Dánsko), Minerva (Holandsko) a Stamm H-II-61/8 (Rakousko);
2. výtěžnost předního zrna: Delta, Minerva (Holandsko), Firlbecks Union (NSR), Plena (NDR), Stamm H-II-61/8 (Rakousko) a Ekonom;
3. hektolitrová váha: Kocherperle, Firlbecks Union (NSR), Delta, Gazelle (Holandsko), Plena a Lisa (NDR);
4. obsah extraktivních látek v sušině sladu: Valtický, VRz Branišovice, Ekonom, Foma (Švédsko), Firlbecks Union;
5. obsah hrubých bílkovin (N. 6,25): nejvyšší — Bolivia C. I. 1257, Frontier, Goldfoil C. I. 928, York (USA), Nosovskij 2 (SSSR); nejnižší — Pallas (Švédsko), Gazelle (Holandsko) a Hafnia (Dánsko).

Došlo dne 10. 11. 1965

Literatura

1. FORAL, A. - APLTAUEROVÁ, M.: Studium, udržování a využití světových sortimentů kulturních rostlin, a) obiloviny - jarní ječmen. Dílčí závěrečná zpráva 1961-1964, VÚO Kroměříž a ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 1965. — 2. FORAL, A.: Studium světového sortimentu jarního ječmene ve Výzkumném ústavu obilnářského v Kroměříži. Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži - 1965: 17-34. — 3. FRÖIER, K. - HOFFMANN, W. - SANDEGREN, E. - THUMAEUS, H.: Gerste v knize Roemer-Rudolf: Handbuch der Pflanzenzüchtung, 2. vyd. II, 1959: 276-426. — 4. LEKEŠ, J.: Výběr vhodných výchozích odrůd dvouřadého jarního ječmene ke šlechtění na odolnost vůči poléhání. Přírodovědecký časopis slezský XXI, 1960: 1. — 5. LEKEŠ, J.: Zhodnocení světového sortimentu jarního ječmene na důležité hospodářské a biologické vlastnosti. = „Sborník ÚVTI Genetika a šlechtění“ 1965, č. 2,

s. 55-66. — 6. ULONSKA, E.: Zielsetzung in der deutschen Braugerstenzüchtung. = „Brauwissenschaft“ 16, 1963:91. — 7. ULONSKA, E.: Anbau- und Qualitätsfragen bei der Braugerstenerzeugung. = „Brauwelt“ 104, 1964:373-377:401-407.

Оценка качества зерна мировой коллекции ярового ячменя в 1962—1964 гг.

А. Резюме

При изучении основных технологических свойств мировой коллекции ярового ячменя в Научно-исследовательском институте зернового хозяйства в Кромержиже в 1962—64 гг. при ручном посеве (пл. питания 10 X 5 см) был оценен 41 сорт, при конкурсном сортоиспытании — 6 сортов, а при определении реакции сортов на повышенные дозы азотного удобрения — 15 сортов.

Полученные результаты по всем оцениваемым критериям показали высокое качество чехословацких сортов — Вальтицкий, Эконом и ВРз (Диамант). Сорт Вальтицкий по содержанию экстрагируемых веществ в сухом веществе солода не был достоверно превзойден ни одним из испытываемых сортов. Самым низким качеством среди всех апробированных чехословацких сортов обладал сорт Меркур.

По отдельным свойствам лучшими оказались следующие сорта:

1. Вес 1 000 зерен в г.: Дана (Дания), Минерва (Нидерланды) и Штамм Н—II—61/8 (Австрия).
2. Выход отборного зерна: Дельта, Минерва (Нидерланды), Фирлбекс Юнион (ФРГ), Плена (ГДР), Штамм Н—II—61/8 (Австрия) и Эконом.
3. Натура зерна: Кохерперле, Фирлбекс Юнион (ФРГ), Дельта, Газеле (Нидерланды), Плена и Лиза (ГДР).
4. Содержание экстрагируемых веществ в сухом веществе солода — Вальтицкий, ВРз, Эконом, Фома (Швеция), Фирлбекс Юнион.
5. Содержание грубого протеина (N. 6,25) — наивысшее у Боливии С. 1.1257, Фронтиер, Гольдфил С. 1.928, Йорк (США), Носовский 2 (СССР); наименьшее — Паллас (Швеция), Газеле (Нидерланды) и Гафния (Дания).

Б. Текст к таблицам

1. Метеорологические данные за 1962—64 гг.
2. Результаты испытания сортов при ручном посеве (10 X 5 см)
3. Результаты конкурсному сортоиспытания 1962—64 гг.
4. Результаты конкурсному сортоиспытания при повышенном уровне азотного удобрения, 1962—64 гг.

Evaluation of the World Assortment of Summer Barley with regard to the Quality of Grain in the Years 1962—1964

A. Summary

In the years 1962—1964, in the course of an investigation of the chief technological properties of the world assortment of summer barley carried out at the Research Institute of Cereal Growing at Kroměříž, 41 varieties were tested sown in small plots, 6 varieties were subjected to performance tests, and 15 varieties were tested with regard to the varietal reaction to increased nitrogen fertilizing.

In all criteria the results obtained confirmed the good standard of the Czechoslovak varieties: Valtický, Ekonom, and VRz Branišovice (Diamant). As regards the content of extractive substances in the dry matter of the malt the Valtický variety was not surpassed by any of the tested varieties. Of the Czechoslovak approved varieties the Merkur variety was of the worst quality.

As regards the individual properties the following varieties proved best:

1. Weight of 100 grains: Dana (Denmark), Minerva (Netherlands), and Stamm H-II-61/8 (Austria)
2. Yield of first quality grain: Delta, Minerva (Netherlands), Firlbecks Union (GFR), Plena (GDR), Stamm H-II-61/8 (Austria), and Ekonom (Czechoslovakia)
3. Per hectolitre weight: Koherperle, Firlbecks Union (GFR), Delta, Gazelle (Netherlands), Plena and Lisa (GDR)

4. The extract yield in the dry matter of malt: Valtický, VRz Branišovice, Ekonom (Czechoslovakia), Foma (Sweden), and Firlbecks Union (GFR)

5. Content of protein (N. 6,25): Highest — Bolivia C. I. 1257, Frontier, Goldfoil C. I. 928, York (USA), Nosovskij 2 (USSR), lowest — Pallas (Sweden), Gazelle (Netherlands), and Hafnia Denmark).

B. Text to tables

I. Meteorological data in the years 1962—1964

II. Results of planting in small plots (RICG Kroměříž 1962—1964)

III. Results of performance tests (RICG Kroměříž 1962—1964)

IV. Results of performance tests in reaction to increased nitrogen fertilization
RICG Kroměříž 1962—1964)

Bewertung des Sommergersten-Weltsortiments bezüglich der Kornqualität in den Jahren 1962—1964

A. Zusammenfassung

Beim Studium der wichtigsten technologischen Eigenschaften des Sommergersten-Weltsortimentes im Forschungsinstitut für Getreibeau in Kroměříž bewertete man in den Jahren 1962—1964 bei der Beetpflanzung 41 Sorten, bei Leistungsprüfungen 6 Sorten und bei der Ermittlung der Reaktion der Sorten auf die erhöhte Stickstoffdüngung 15 Sorten.

Die erzielten Ergebnisse bestätigen in allen bewerteten Kriterien ein gutes Niveau der tschechoslowakischen Sorten Valtický, Ekonom und VRz Branišovice (Diamant). Die Sorte Valtický wurde bezüglich des Ertragsgehaltes in der Malz-Trockensubstanz von keiner der geprüften Sorten übertroffen. Die Sorte Merkur wies von den tschechoslowakischen anerkannten Sorten die schlechteste Qualität auf.

Bezüglich der einzelnen Eigenschaften waren folgende Sorten die besten:

1. Tausendkorngewicht: Dana (Dänemark), Minerva (Niederlanden), und Stamm H-II-61/8 (Österreich)

2. Ertragsfähigkeit der Vollgerste: Delta, Minerva (Niederlanden), Firlbecks Union (DBR), Plena (DDR), Stamm H-II-61/8 (Österreich) und Ekonom

3. Hektolitergewicht: Kocherperle, Firlbecks Union (DBR), Delta, Gazelle (Niederlanden), Plena und Lisa (DDR)

4. Extraktgehalt in der Malz-Trockensubstanz: Valtický, VRz Branišovice, Ekonom, Foma (Schweden), Firlbecks Union

5. Eiweißgehalt (N. 6,25): Höchstgehalt — Bolivia C. I. 1257, Frontier, Goldfoil C. I. 928, York (USA), Nosowskij 2 (UdSSR); Mindestgehalt — Pallas (Schweden) Gazelle (Niederlanden) und Hafnia Dänemark).

B. Text zu den Tafeln

I. Meteorologische Angaben für die Jahre 1962—1964

II. Ergebnisse der Beetpflanzung (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž 1962—1964)

III. Ergebnisse der Leistungsprüfungen (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž 1962—1964)

IV. Ergebnisse der Leistungsprüfungen bei erhöhtem Niveau der Stickstoffdüngung (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž 1962—1964)

Adresa autorů:

Inž. Antonín Foral, CSc., inž. Zdeněk Voňka, Výzkumný ústav obilnářský,
Kroměříž

■ Problém technologickej akosti cukrovej repy je problémom nielen pestovateľov, ale predovšetkým cukrovarníckeho priemyslu a hádam práve pre tento aspekt je už dávnejšie stredobodom nevšedného záujmu a skúmania niektorých faktorov, priamo či nepriamo súvisiacich s prognózou spracovateľskej akosti. Ak pri skúmaní celého súhrnu závislostí, podistým nie jednoduchých, treba upriamiť pozornosť na rastové podmienky v najširšom zmysle, vyplýva z toho, že treba poznať jednotlivé faktory, ktoré v konečnej fáze určujú nielen výšku výnosov, čas zberu a technologickú akosť, ale poznať aj ich vzájomnú návaznosť a výslednú účinnosť v sume ekonomického optima. Vlastný problém chemizmu vyzrievania cukrovej repy, jeho objektívne zistenie, ďalej vymedzenie optimálneho času zberu a jeho vplyvu a prínosu na zvýšenie efektívnosti a racionalizácie výrobného procesu, môže priniesť národnému hospodárstvu novoorganizovanou štruktúrou zberu veľké hodnoty.

Silin (1950) pri štúdiu hodnotenia cukrovej repy poznal, že z hľadiska cukrovarníckej výroby je dôležité poznať výťažnosť cukru z príslušnej digescie, k čomu, pravda, bolo treba poznať nielen množstvo polarizačného cukru, ale najmä melasotvorný koeficient necukrov danej repy, lebo len tak je možné očakávať do dôsledkov uplatnenie komplexu vlastností, včítane odrodových zvláštností, na straty cukru a množstvo melasy. Exaktnosť, s akou sa hodnotenie cukrovej repy podľa melasotvornosti necukrov približuje továrenským podmienkam a mimoriadne zaujímavé výsledky pri jej použití na hodnotenie rôznych odrôd cukrovej repy, doviedli ma k myšlienke: určiť objektívnu metódu technologickú zrelosť cukrovej repy a na tomto základe definovať zberové optima pre jednotlivé odrody cukrovej repy.

Technologickou hodnotou repy nazývame komplex znakov a vlastností, ktoré umožňujú najjednoduchšie a ekonomicky najvýhodnejšie vyťaženie polarizačného cukru. V podstate rozdeľujeme vlastnosti repnej buľvy na vlastnosti, ktoré výrobný proces zlacňujú, tj. zvyšujú výťažnosť, a tie, ktoré uľahčujú továrenské spracovanie. Preto pri hľadaní metód stanovenia optima technologickej akosti treba mať na zreteli na jednej strane množstvo vlastností, ktoré často spolu súvisia alebo jedna druhú podmieňujú a na druhej strane charakterizovať onen komplex čo najrýchlejšie, aby bolo možné hodnotiť nielen rôzne odrody, ale z hľadiska spracovateľa aj jednotlivé dodávky.

U nás má nesporne veľké zásluhy na výsledkoch vedeckého skúmania technologickej hodnoty cukrovej repy Drachovská, v spolupráci so Šanderom. V staršom a ešte i nedávnom období považoval sa obsah cukru ako hlavný ukazovateľ akosti a v tejto funkcii pôsobil, že sa riešenie hľadalo v šľachtení nových odrôd. Hodnotenie akosti uspokojovalo sa udaním cukornatosti, popola, príp. škod-

livého dusíka, bez konkrétnejšieho vzťahu alebo podielu na vytváraní výslednej technologickej akosti. Rakitjanskij (1954) robil po mnoho rokov výskumy o technologickom oceňovaní repných odrôd. Trzebiński (1958) hľadal súvislosť medzi obsahom cukru v repe a stratami v melase. Je známo, že na vytvorenie melasy a jej zloženie majú vplyv prakticky všetky necukry. Organický faktor, tj. podiel organických necukrov a popola, vyjadruje v podstate pomer organických a anorganických necukrov. Schneider, Brieghel-Müller (1955) ukázali, že uvedený pomer vyjadruje skutočne zrejmy vzťah v tom, že so stúpajúcou hodnotou organického faktora klesá stupeň čistoty melasy. Pozoruhodným medzníkom ku charakteristike zrelosti a vývoja cukrovej repy bolo zavedenie MB-faktora (Drachovská, Šandera 1956). Spoločnou devízou posledných výskumov, najmä v cudzine, je snaha zachytiť okrem obligátnych hodnôt aj také údaje, ktoré sa nedajú získať priamym rozborom, ktoré však majú v technickej praxi rozhodujúci význam (efekt čistenia, výťažnosť cukru, výroba melasy apod.). Súbor týchto vzťahov a príslušných rovníc pre hodnotenie cukrovej repy kriticky zhodnotili Drachovská, Osvald a Schmidt (1960). Úzku súvislosť fyziológie a biochémie cukrovej repy s jej technologickou hodnotou ukazujú aj pokusy Okanenka a Buchira (1955). Autori sledovali dynamiku zmien celkového a bielkovinového dusíka v dobe intenzívneho rastu plochy i sušiny mladého listu až do obdobia hromadného odumierania listov, ktoré sa prejaví postupným znižovaním prírastku sušiny i cukru v bulve a v technologickej praxi výraznou degradáciou kvality štiav. Vplyv rôzneho spôsobu hnojenia na kvalitatívny profil vyťaženej štiavy uvádzajú Dědek, Vašítko, Ivančenko (1937), novšie Ulrich (1941, 1952), Orlovskij (1952) a iní. Účinkom optimálneho hnojenia na spracovateľskú akosť suroviny zaoberal sa najmä Lüdecke (1962).

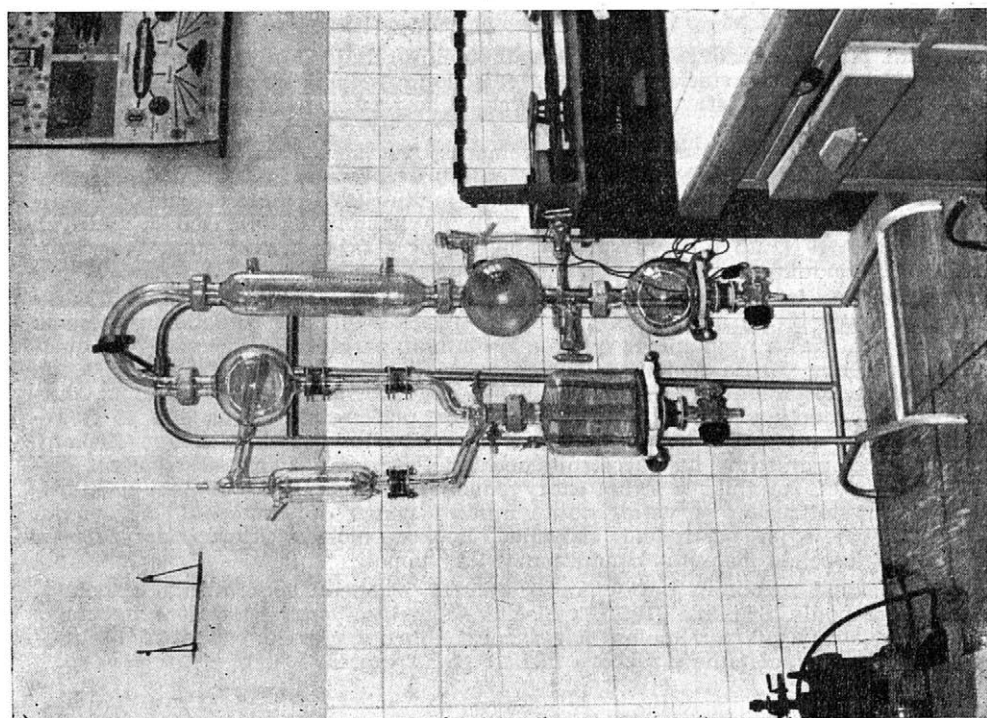
Ako je teda z uvedeného prehľadu zjavné, je problém hodnotenia technologickej akosti súhrnom znalostí o fyzikálnych, chemických a biologických vplyvoch na určité výrobné charakteristiky základnej suroviny. Tento problém plyní z toho, že sa fyziologické, resp. chemické vlastnosti cukrovej repy premietajú do jej technologickej akosti a nutne umožňujú vymedziť limitné hodnoty pre optimálny zber, tj. maximálny výnos najlepšej akosti pri minimálnych nákladoch. A práve toto optimum, dané komplexom voľných faktorov, je pre jednotlivé odrody špecifickým znakom a je základom objektívneho zistenia najvyššej technologickej akosti.

MATERIÁL A METODIKA

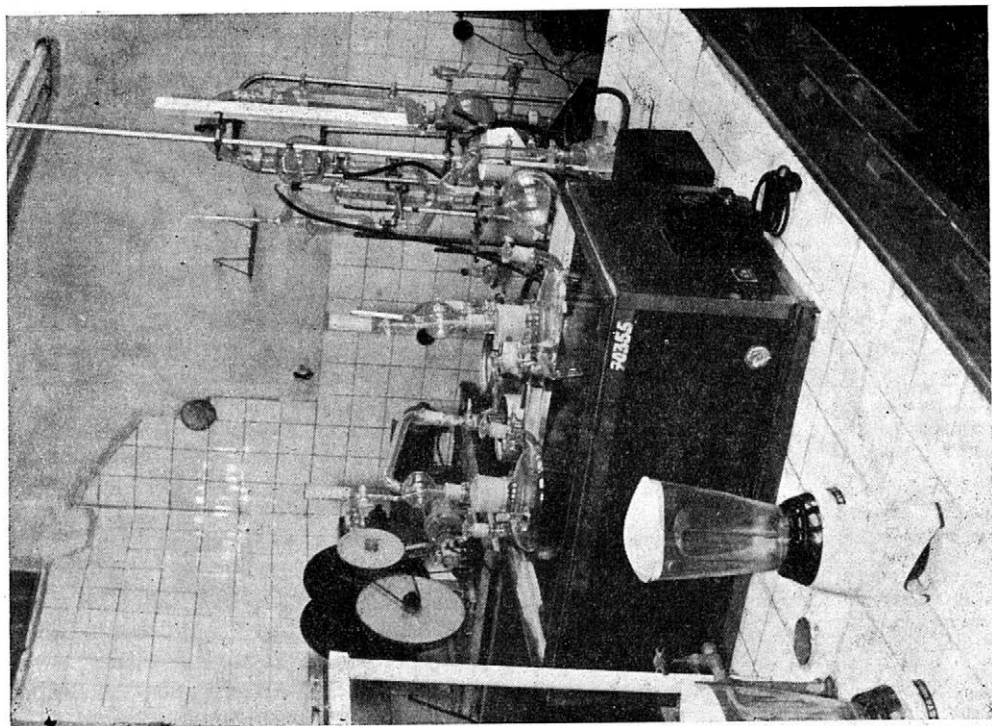
V rámci dlhšieho úkolu o dynamike príjmu živín a jej vplyvu na výnos a technologickú akosť v oblasti optimálnej doby zberu niektorých odrôd cukrovej repy bolo nutné pre prvé štádium výskumu chemického dozrievania vybrať odrody, u ktorých sa dali očakávať zreteľnejšie rozdiely. Z uvedeného dôvodu vybrali sme z československého povoleného sortimentu odrodu vysoko cukornatú, technologicky kvalitnú, s nižším výnosom (Dobrovická C, ďalej DC), potom Dobrovická A, DA, s vysokým výnosom buliev a nižšou cukornatosťou a z hľadiska perspektívnych úkolov odrodu polyploidnej repy, ktorá sa vyznačuje odolnosťou voči chorobám a vykazuje pozoruhodné technologické vlastnosti (novošľachtenie TP). Vybrané odrody cukrovej repy sa veľmi podstatne rozlišujú dobou dozrievania: Dobrovická C ako typicky skorá odroda, Dobrovická A neskorá, polyploidné odrody sú všeobecne považované za neskoršie alebo neskoré. Nakoľko odroda Dobrovická C nebola pre averziu pestovateľov na Slovensku od roku 1963 ražonovaná, pribrali sme z praktických dôvodov do pokusov novopovolenú odrodu pre suché oblasti (VS).

Pri voľbe metodiky sme vychádzali zo Silinovho zistenia (1953), že pre poznanie výťažnosti cukru z príslušnej digescie je nutné poznať melasotvorný koeficient necukrov danej repy. Vychádzajúc z uvedeného predpokladu, navrhol Silin na kampaňové hodnotenie technologických vlastností dve laboratórne metódy. Prvá je veľmi jednoduchá a hodí sa pre bežnú prevádzkovú kontrolu a jej výsledkom je stanovenie čistoty vyčistenej repnej štiavy. Druhá metóda na úplnú charakteristiku repy predpokladá úplné spracovanie repy až na melasu a z jej zloženia sa usudzuje na výťažnosť cukru a straty cukru v melase. Ide tu teda o prispôbenie laboratórneho zariadenia podmienkam v cukrovarníckej prevádzke. Vzhľadom na odlišnosť našej bežnej surovárenskej schémy sme vypracovali sústavu vhodného zariadenia, s dodržiavaním najhlavnejších výrobných charakteristík ako je prídavok vápna, alkality I. a II. saturácie, hustoty štiav apod. podľa našich noriem.

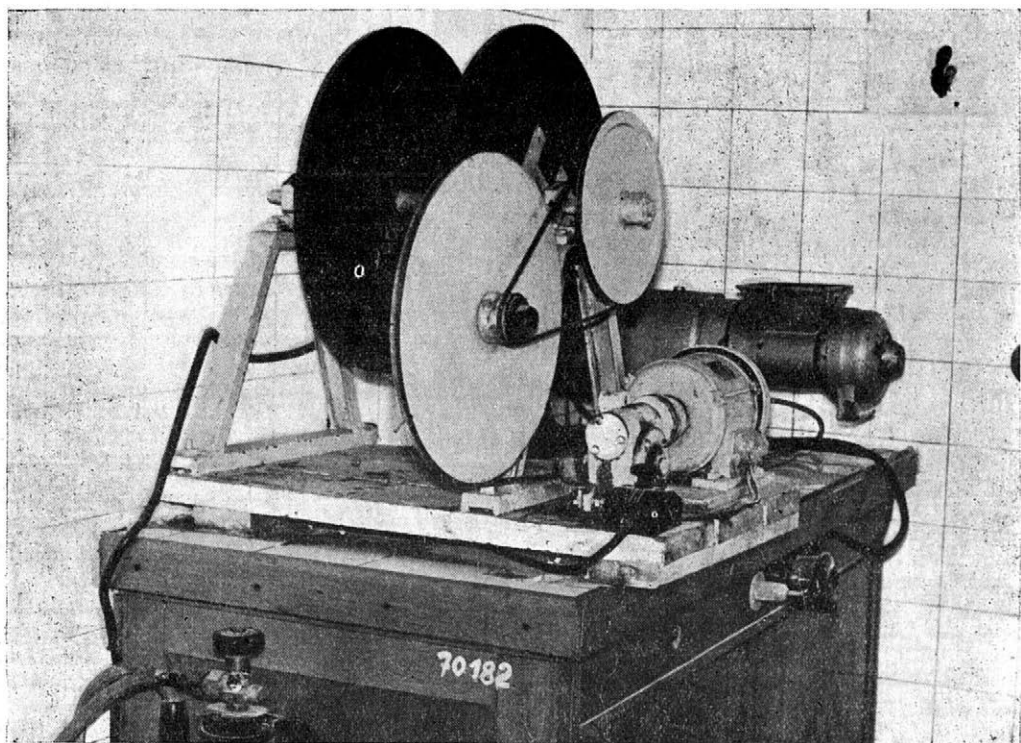
Skúšané odrody sú zberané z pokusného poľa, štandardne vyhnojeného, takže počas vegetácie je možno považovať bioklimatické faktory rastu u všetkých odrôd



1. Sklenená vákuová odparka



2. Varostroje pre zvráňanie ľahkej šľavy



3. Zariadenie pre vyzrievanie sirupa

za identické. Na jednorázový odber pre hodnotenie určitej odrody odoberá sa sprvu 120 až 150 buliev, neskôr stačí 100 buliev. Podľa doterajších skúseností je treba získať aspoň 5 litrov lisovanej šťavy. Zo skúšaných buliev sa na Stankovej rezačke pripraví otáčaním buliev dostatok kaše, ktorá sa na ovocnom (hroznovom) lise vylišuje. Predtým sa kaša dobre premieša a v priemernej vzorke stanoví sa digestcia, rozpustný a celkový popol, dreň a celková sušina. Surová lisovaná šťava sa ďalej spracuje bežným cukrovarníckym postupom až na ľahkú šťavu, ktorá sa zahustí, najlepšie v sklenenej vákuovej odparke (obr. 1)) na hustotu 65–70⁰ Bg. U všetkých medzistupňov šťiav (surová, prvá saturovaná, ľahká a ťažká šťava) stanoví sa kvocient čistoty, konduktometrický popol, alkalita, prípadne farba.

Pre zväranie ťažkej šťavy na koncentráciu 85⁰ Bg upravili sme vhodné laboratórne varostroje (obr. 2) a zahustený sirup po naočkovaní, bez ochladenia, zlejeme do termosových fliaš a necháme 12 hodín v osobitnom zariadení vyzrievať (2–3 otáčky za minútu, obr. 3). Za pomalého ochladzovania sacharóza vykryštalizuje a po uvedenom čase dostaneme zmes analogickú s prevádzkovou prvou cukrovinou. Matkový sirup sa oddelí na laboratórnej odstredivke, pričom zbytok na site sa nevykrýva ani vodou ani parou, aby sa zbytočne nezvýšil obsah cukru v sirupe. Získaný prvý sirup opäť zahustíme na varostroj, necháme vyzrieť a znova odstredíme. Získame druhý pevný produkt a sirup, ktorý použijeme na zväranie zadinovej cukroviny. Pred kryštalizáciou je veľmi nutné upraviť pomer Nc/H_2O podľa Sýkora, nechať vyzrievať a po odstredení získame napokon melasu, ktorú analyzujeme. Stačí stanoviť kvocient čistoty a konduktometrický popol.

Dáta, získané rozborom bulvy (kaše), šťiav v priebehu spracovania a melasy, vyhodnotia sa podľa Silina (1953), vypočíta sa melasotvorný koeficient necukrov danej vzorky, straty cukru v melase a výťažnosť cukru z pôvodnej digestcie. Melasotvorný koeficient vypočítame z rozboru melasy podľa vzorca

$$m_k = \frac{Q_{n.m.}}{100 - Q_{n.m.}}$$

pričom $Q_{n.m.}$ je kvocient normálnej melasy. Kvocient normálnej melasy sa vypočíta z rovnice

$$Q_{n.m.} = \frac{(69 - Q) \cdot (S - 82)}{(S - 71)}$$

kde S a Q sú hodnoty skúšanej melasy.

Z takto získaných dôležitých dát je možné vypracovať veľmi podrobné hodnotenie skúšanej odrody, a to v ktoromkoľvek štádiu vývoja, a charakterizovať tak okamžitý stav kvality. Oblasť minimálnych hodnôt melasotvorného koeficienta necukrov pri sledovaní krivky kvality udáva obdobie technologickej zrelosti (optimálnu dobu zberu), danú dovŕšením vyzrievacieho chemizmu repnej bulvy.

Vzorky pre stanovenie krivky vyjadrujúcej dynamiku chemického deja dozrievania doporučujeme odberať od prvej polovice augusta až do polovice novembra, vždy aspoň v dvojtýždňových intervaloch, aby boli zachytené aj hodnoty extrémne. Vzorky sa odberajú z určeného pokusného poľa postupným zberom všetkých buliev v riadkoch. Orezané bulvy sa spočítajú, zväžia a stanoví sa vždy priemerná váha jednej bulvy pre ten ktorý zber, prípadne sa zväžia aj list a pri každom zbere vypočíta sa pomer váhy listu k váhe buliev.

VLASTNÉ VÝSLEDKY

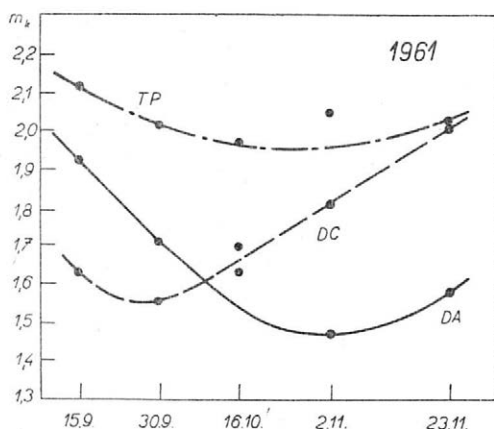
Východiskom hodnotenia technologických vlastností cukrovej repy podľa melasotvorného koeficienta boli výsledky získané jednorázovým odberom rôznych odrôd (včítane perspektívnych novošlachtení) cukrovej repy v rôznom čase vegetácie v roku 1960 (tabuľka I). Z tabuľky bolo zrejmé, že pri jednorázovom odbere rôznych odrôd sa javia v hodnotách melasotvorného koeficienta m podstatné rozdiely. Videli sme, že odroda Dobrovická A, ako neskorá odroda, má koncom septembra hodnotu m nižšiu ako odroda Dobrovická C, ktorá je odrodou skorou. Z tohoto konštatovania a z logickej úvahy o stálej zmene hodnoty m v priebehu rastu bolo možné vyvodiť myšlienku, že by práve melasotvorný koeficient mohol byť charakteristickým znakom „chemickej zrelosti“, a to v tej vývojovej fáze, v ktorej dosahuje minimálnej hodnoty. Ak je z definície melasotvorného koeficienta zrejmé, že pri minimálnej hodnote je výťažnosť cukru z danej digescie maximálna a straty cukru v melase minimálne, rozhodli sme, že limitovaním hodnôt m v časovej postupnosti zberov musíme vymedziť oblasť optimálneho zberu, resp. maximálnej kvality. Predpoklady boli správne a praktické

I. Výsledky hodnotenia rôznych odrôd repy v rôznom čase vegetácie v roku 1960

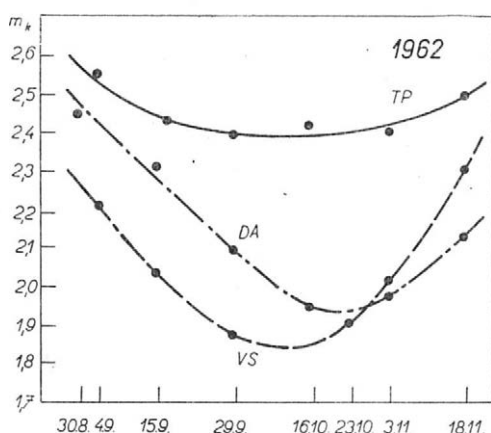
Dátum odberu	Odroda	Dg	Pp	Modré číslo	Q. ťaž. šťavy	Výťažnosť cukru		Straty cukru v melase		m_k
						na 100 d. repy	na 100 P	na 100 d. repy	na 100 P	
28. 9. 60	Dobrovická A	17,8	0,45	70	93,9	14,70	82,6	2,30	13,55	2,086
5. 10. 60	Dobrovická C	19,2	0,36	65	94,4	16,08	83,7	2,32	12,61	2,125
17. 10. 60	Bučianská BRP	19,4	0,45	70	93,8	16,49	85,0	2,11	11,35	1,717
23. 10. 60	Bučianská BN	18,4	0,42	55	93,2	15,67	85,1	1,93	10,99	1,506
7. 11. 60	Bučianská VCH	17,0	0,56	70	92,7	13,62	80,1	2,59	15,98	2,030
7. 11. 60	Dobrovická N	18,8	0,45	75	92,7	15,17	80,7	2,83	15,70	1,994
7. 11. 60	Bučianská TP	17,2	0,56	80	92,3	13,93	80,9	2,47	15,09	1,809

výsledky v roku 1961 jednoznačne potvrdili, že sledovaním vývoja hodnoty m v priebehu vegetácie, ale najmä v období dozrievania, dostávame do praxe novú objektívnu metódu na stanovenie akostného optima.

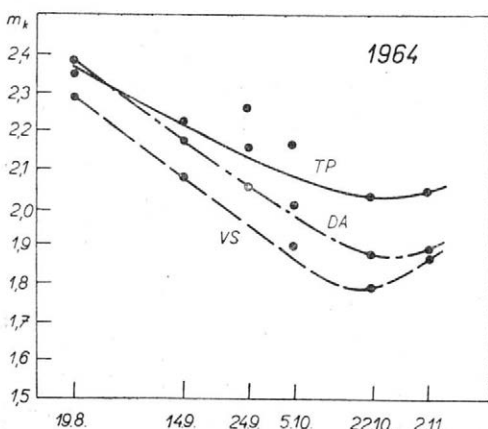
Na obr. 4 je znázornený priebeh vývoja technologickej akosti u troch veľmi typických odrôd cukrovej repy v roku 1961. Vzhľadom na perspektívnosť polyploidnej repy u nás sme vzali do pokusu okrem uznaných čs. odrôd (Dobrovická A a Dobrovická C) aj polyploidné novošlachtenie TP. Priebeh kriviek uvedených troch odrôd dokumentuje rozdielny čas dozrievania. Zatiaľ čo odroda Dobrovická C vykazuje zrelostné (kvalitatívne) optimum v pomerne úzkom časovom období asi od 20. septembra do 10. októbra, odroda Dobrovická A má svoje optimum posunuté zhruba na obdobie medzi 15. októbrom až 15. novembrom. Veľmi rozdielny je priebeh krivky u odrody polyploidnej repy. Aj keď je všeobecne známe, že polyploidné repy patria medzi odrody neskoré, ukazuje priebeh vý-



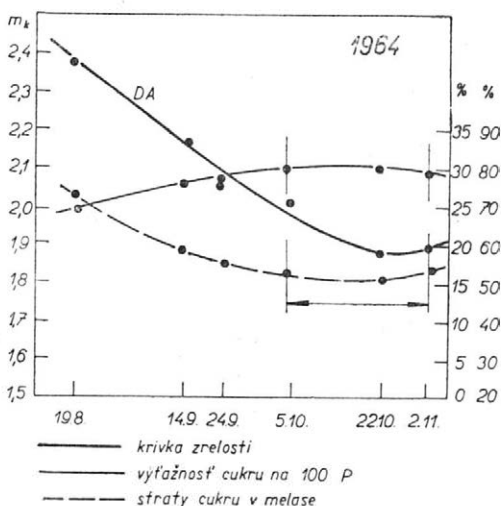
4. Priebeh technologickej akosti (mk) v čase jesenného vývoja — 1961



5. Priebeh technologickej akosti (mk) počas jesenného vývoja — 1962



6. Priebeh technologickej akosti (mk) v čase jesenného vývoja — 1964



7. Závislosť medzi chemickou zrelosťou odrody DA, výťažnosťou cukru a stratami cukru v melase

III. Výsledky podrobného technologického hodnotenia cukrovej repy v roku 1964

Deň	Odroda	Priem. váha bul'vy	Priem. váha listu	100 × list bul'va	Počet suchých listov	Priem. počet listov	Cukor v bul've	Cukor ha	Dg %	Pp %	Dreň %	Sušina %	Lisovaná šťava			L'ahká šťava			Ťažká šťava			Melasa				Obsah dusíka mg/100 g čerstvej kaše				Drachovská – Šandera: empirické vzorce						
													S	Q	kond. d.	S	Q	alk.	kond. d.	S	Q	kond. d.	S	Q	Qa	m _k	celkový N	nebielkovinový	amidický	škodlivý	bielkovinový	výťažnosť B	výroba melasy	MB	efekt čistenia	Q repy
19. 8.	Dobrovická A	455	426	93	491	18,7	64,04	55,7	14,2	0,59	3,6	20,0	18,4	85,5	99	19,5	87,7	0,007	102	66,2	89,6	234	80,4	70,2	70,4	2,378	222	135	31	104	87	10,64	5,17	48,5	17,31	86,58
14. 9.		482	337	69	723	16,3	81,46	69,1	16,9	0,60	3,2	24,5	21,8	86,2	96	18,2	90,1	0,015	112	51,5	91,8	179	85,4	68,3	68,5	2,175	224	130	28	102	94	13,30	5,28	39,7	31,43	79,50
24. 9.		496	279	56	786	18,4	91,76	70,9	18,5	0,53	3,2	24,8	22,8	87,7	86	24,0	91,6	0,007	87	71,4	92,1	178	77,4	68,2	67,4	2,067	224	127	26	101	97	15,18	4,51	29,7	34,59	84,55
5. 10.		503	231	46	808	21,3	96,07	73,8	19,1	0,53	3,5	25,6	23,2	88,8	79	26,0	91,9	0,004	96	62,8	92,3	168	83,8	66,5	66,8	2,012	235	126	33	93	109	15,78	4,51	28,5	30,16	86,42
22. 10.		506	219	43	571	27,0	90,06	70,5	17,8	0,55	3,2	23,7	22,0	88,4	85	22,4	91,0	0,006	96	71,8	92,2	224	81,0	65,7	65,3	1,882	266	131	32	99	135	14,40	4,73	32,8	26,81	86,91
2. 11.		489	196	40	798	23,2	88,02	68,7	18,0	0,60	3,4	22,5	22,2	85,6	90	26,7	90,2	0,002	108	69,6	91,9	197	82,5	65,3	65,4	1,890	237	139	23	116	98	14,40	5,28	36,6	35,44	94,23
19. 8.	Bučianská TP	403	421	104	456	21,1	59,24	30,9	14,7	0,62	3,5	20,5	18,2	82,9	100	19,1	85,8	0,010	108	71,3	89,9	273	80,0	69,8	70,0	2,335	218	131	26	105	87	11,02	5,50	49,9	19,61	86,47
14. 9.		485	248	51	545	19,3	85,84	67,4	17,7	0,61	3,0	25,4	21,5	86,0	86	17,8	90,1	0,008	109	63,6	93,5	162	80,4	69,0	69,0	2,226	222	129	27	102	93	14,06	5,39	38,3	32,97	79,37
24. 9.		502	240	47	624	23,1	94,88	72,5	18,9	0,53	4,0	25,0	22,6	87,1	87	24,1	91,7	0,004	105	68,6	92,1	177	80,5	68,4	68,3	2,154	225	128	28	100	97	15,63	4,51	28,8	38,36	90,00
5. 10.		507	226	44	737	26,1	99,88	78,6	19,7	0,53	4,0	25,7	23,2	87,9	80	27,3	92,6	0,006	103	59,4	92,9	164	86,2	68,6	68,7	2,172	222	119	28	91	103	16,38	4,51	27,5	41,97	90,57
22. 10.		503	291	58	577	23,7	93,05	70,5	18,5	0,51	3,0	24,5	23,2	86,6	—	25,7	92,6	0,007	108	67,2	93,7	193	83,6	66,7	67,0	2,030	233	116	31	85	117	15,26	4,29	28,1	48,37	86,04
2. 11.		502	287	57	748	25,1	87,35	69,7	17,4	0,56	4,0	24,3	22,3	87,8	80	26,2	91,9	0,010	100	73,0	92,8	212	82,9	67,1	67,2	2,049	233	118	30	88	115	14,01	4,84	34,5	37,31	85,62
19. 8.	Bučianská VS	421	421	100	548	17,0	68,20	52,0	16,2	0,55	4,2	21,7	20,0	86,0	87	26,0	88,4	0,004	110	64,4	90,1	201	82,4	69,6	69,6	2,287	171	130	25	105	41	12,80	4,73	36,9	19,95	92,57
14. 9.		451	214	47	788	17,3	71,25	71,7	15,8	0,53	3,4	23,7	21,4	88,7	87	18,0	90,0	0,002	123	67,4	91,0	224	81,4	67,7	67,7	2,096	208	129	31	98	79	12,48	4,51	36,1	12,89	78,40
24. 9.		476	223	46	687	23,0	83,68	76,4	18,0	0,55	3,6	23,9	22,0	89,5	115	23,2	90,9	0,005	120	74,4	91,9	257	83,8	69,4	69,4	2,268	228	121	38	83	107	14,68	4,51	30,7	12,05	88,45
5. 10.		492	200	40	758	26,4	91,51	78,1	18,6	0,51	2,5	25,2	21,7	89,8	84	22,3	91,0	0,010	95	58,1	92,2	172	82,6	65,3	65,5	1,898	242	127	26	99	115	15,41	4,29	27,8	12,93	82,02
22. 10.		456	235	51	551	27,5	84,36	80,7	18,5	0,58	3,3	24,9	22,6	88,5	89	22,1	91,4	0,006	98	78,4	93,3	210	81,2	64,0	64,1	1,785	246	133	33	100	113	14,98	5,06	33,7	27,65	85,80
2. 11.		467	206	44	543	26,3	77,99	79,0	16,7	0,63	3,2	23,4	20,6	87,3	104	23,7	91,9	0,003	134	70,6	92,9	244	86,0	66,2	66,8	1,874	261	149	44	105	112	13,03	5,61	43,0	39,42	81,02

 Vysvetlivky: Dg = digescie, Pp = kond. popol, kond. d. = dielky na konduktometri, Q_n = kvocient normálnej melasy, m_k = melasotvorný koeficient

voja technologickej akosti, že vyzrievací proces je hodne ustálenejší, čo dokazuje pretiahly tvar krivky. Na rozdiel od odrôd predošlých, kde najmä u odrody Dobrovická C prebieha dozrievací proces relatívne rýchlejšie, je obdobie optima krátke a po ňom pomerne rýchle kvality opäť ubúda. U odrody Dobrovická A je vývoj kvality vzhľadom na jej neskorosť síce oneskorený, ale spočiatku pomerne prudký, optimum je rozťahlejšie a klesá pomalšie. Zaujímavý priebeh pozorujeme u odrody TP, kde vývoj akosti ide veľmi pozvoľna a po nadobudnutí optima len veľmi nepatrne klesá.

Takto vystihnúť akostná charakteristika našich typických odrôd nielenže po prvý raz objektívne hodnotí technologickú zrelosť cukrovej repy, ale tým, že ukazuje ako sa v jesennom období veľmi výstižne mení kvalita u rôznych odrôd, súčasne dokazuje, akej národohospodárskej škody sa dopúšťame, ak zber vykonávame v čase od 15. septembra, bez ohľadu na vlastnosti jednotlivých odrôd. Z grafu je zjavné, že ak je v tomto čase približne optimálne zrelá odroda Dobrovická C, u odrody Dobrovická A ide o štádium, v ktorom sa kvalita práve najintenzívnejšie vyvíja. Bolo by preto účelné zber riadiť tak, aby optimum jednej odrody naviazovalo na optimum druhej odrody. Vzhľadom na priebeh akostnej krivky u novošlachtenia TP je zjavné, že odrody tohoto typu, ak sa uvedené zistenie potvrdí, budú veľmi cenným doplnkom palety našich doterajších odrôd a vhodne naviažu už na odrody včasné.

Na obr. 5 a 6 je znázornený priebeh akostných kriviek v rokoch 1962 a 1964. Pokiaľ ide o vzájomný vzťah kriviek, je priebeh veľmi obdobný: časový posun maxim v roku 1961 je väčší ako v roku 1962, pri horšej kvalite, v porovnaní s rokom 1962. Na krivkách z roku 1964 vidieť, že akostný profil skúšaných troch odrôd sa síce nezmenil, ale vzhľadom na bioklimatické podmienky sa optimá nevelmi rozlišujú a viac menej dopĺňajú, čo vyplýva z veľkej miery aj z toho, že ide o odrody neskoršie alebo neskoré.

Z uvedeného je vidieť, ako sa vyvíja akosť v priebehu vegetačnej doby a že vo vzájomnej závislosti na výnosoch veľmi citlivo reaguje na klimatické podmienky jednotlivých ročníkov.

Ak si bližšie všimneme priebeh akostných kriviek v priebehu vegetačnej doby, sú krivky spočiatku charakterizované stúpaním kvality (poklesom krivky) a po dosiahnutí optima, opätovným pomalším alebo rýchlejšim klesaním kvality (stúpaním krivky), bude veľmi zaujímavým štúdiom otázka, čo vedie ku kvalitatívnemu zvratu, resp. odrazom akých chemických alebo biochemických dejov je vývoj kvality, najmä v časovej oblasti po nadobudnutí optima. Ak vieme, že spomedzi melasotvorných činiteľov pripadá podstatná časť účinku na alkalické kovy, predovšetkým na draslík, je možné sa domnievať, že to bude práve on, ktorého buď osobitnou väzbou (organickou), alebo v dôsledku nejakých neznámych procesov v rozpustnej forme ubúda (kvalita stúpa k optimu) a neskôr sa z týchto väzieb (zlúčenín) opätovne uvoľňuje, čo sa prejavuje miernejším alebo hlbším poklesom kvality.

Tieto skutočnosti odrážajú sa rovnako výstižne pri porovnaní časového umiestnenia optima s priebehom krivky výťažnosti cukru, resp. strát cukru v melase (obr. 7). Rovnako ako u odrody Dobrovická A je aj u ostatných odrôd časový rozsah kvalitatívneho optima charakterizovaný maximálnou výťažnosťou cukru alebo minimálnymi stratami cukru v melase.

Podľa uvedených akostných kriviek a vytýčeného akostného optima javia sa limity pre m_k jednotlivých sledovaných odrôd v tom ktorom ročníku ako je uvedené v tabuľke II. Týmto spôsobom je možné určiť po niekoľkoročnom sle-

dovaní limity melasotvorného koeficienta pre ktorúkoľvek odrodu cukrovej repy a určiť objektívne účelnosť zberu a okamžitý stav kvality. Pokiaľ ide o vzájomný vzťah medzi melasotvorným koeficientom a MB-faktorom v určitom štádiu vývoja, ako aj v rámci priebehu akostných kriviek, možno povedať, že určitá súvislosť tu je a bola by ešte presnejšia, ak by sa do vzorca MB-faktora vzala výťažnosť, získaná pri praktickom pokuse pri stanovení m_k . Podrobnejšie sa budeme zaoberať uvedeným vzťahom v osobitnej práci.

II. Limity melasotvorného koeficientu pre rôzne odrody po trojročných pokusoch

Odroda	Ročník			
	1961	1962	1964	Ø
Dobrovická A	1,68 – 1,75	1,94 – 2,00	1,87 – 1,90	1,83 – 1,88
Bučianská VS	—	1,84 – 1,90	1,78 – 1,80	1,81 – 1,85
Bučianská TP nšl.	2,17 – 2,20	2,39 – 2,42	2,05 – 2,10	2,20 – 2,24

Ako príklad podrobného technologického hodnotenia prikladáme tabuľku III, v ktorej sú uvedené hodnoty chemického rozboru repnej kaše, štiav, melasy a na porovnanie aj niektoré dôležité výrobné charakteristiky, vypočítané zo základných chemických údajov pomocou empirických vzorcov.

DISKUSIA

Pri doterajšom stanovení technologickej hodnoty cukrovej repy nebralo sa do úvahy odlišné dozrievanie rôznych odrôd. V našej práci sme vychádzali z reálneho predpokladu, že ak sa v sortimente vyskytujú odrody skoré, stredne skoré a neskoré, musí pre každú z nich vyhovovať určitá optimálna doba zberu a rozdiel medzi jednotlivými odrodami v časovom posune spomenutého optima musí sa prejavovať v niektorej typickej vlastnosti, rozhodujúcej pre technologické spracovanie. Podľa dosiahnutých výsledkov došli sme k názoru, že práve melasotvorný koeficient necukrov danej repy je tým činiteľom, ktorého minimálna hodnota alebo praktickejšie oblasť minimálnych hodnôt objektívne charakterizuje technologickú hodnotu a umožňuje určiť optimum chemickej zrelosti, tj. čas, kedy v dozrievajúcej repnej bulve jednotlivé chemické zložky vytvárajú taký komplex vlastností, ktorý umožňuje z danej suroviny maximálny výťažok digesčného cukru pri súčasne minimálnych stratách cukru v melase. Popísali sme stanovenie melasotvorného koeficienta v priebehu vegetačnej doby a jeho vplyv na vývoj kvality u vybraných odrôd československého sortimentu. Skutočnosť, že sa podarilo vypracovať metodiku na objektívne zistenie technologickej zrelosti ktorejkoľvek odrody, umožňuje kriticky zhodnotiť doterajší harmonogram zberu, vyčíslit ekonomické straty pri nesprávnom zbere a vážnejšie sa zapodievať postupným zberom odrôd podľa ich zberového, resp. akostného optima.

Pôvodnú Silinovu metódu na stanovenie melasotvorného koeficienta sme na našom pracovisku modifikovali, prispôbili sme ju našim výrobným podmienkam, ďalej upresnili a dali sme jej oveľa konkrétnejší dosah. Pretože ku

úplnej charakteristike postačí bežne 100 buliev, je zrejme, že metóda má svoj špecifický význam pri šľachtení cukrovej repy.

Ak by sme chceli zhrnúť význam nového spôsobu laboratórneho hodnotenia technologickej zrelosti cukrovej repy pre poľnohospodársku prax, ako aj na úseku vedecko-výskumnej a kontrolnej oblasti potravinárskeho priemyslu, javí sa asi takto:

1. metódu možno použiť na vyhodnotenie priebehu poslednej fázy vegetačného obdobia za účelom zaradenia skúšanej odrody do zberového harmonogramu v čase optimálnej zrelosti,

2. ďalej na objektívne vyjadrenie zrelosti cukrovej repy v čase, keď komplex činiteľov vytvárajúcich technologickú akosť je vzájomne vyvážený a pre tú-ktorú odrodu charakteristický.

3. Z hľadiska národného hospodárstva je význam metódy nového hodnotenia nie len v plánovitom, vedecky odôvodnenom zberovom harmonograme, ale uskutočnenie jeho zásad a nový prístup k zberovej problematike znamená prínos značných hodnôt znížením strát cukru v melase, vyššou výťažnosťou, ďalej prírastkom cukru u neskorších odrôd, ale najmä podstatným prírastkom kvality, odrážajúcej sa v praxi v lepšej skladovateľnosti suroviny a uľahčením celého výrobného procesu.

4. Okrem toho je hodnotenie v úplnom súlade so snažením pestovateľa o dodanie suroviny v čase špičkového výnosu a optimálnej kvality, takže mu zaručuje najvyšší finančný efekt a upevňuje v ňom pocit vzájomnej starostlivosti producenta a spracovateľa ako výraz nových vzťahov socialistickej veľk výroby.

SÚHRN

Pri doterajšom stanovení technologickej hodnoty cukrovej repy nebralo sa do úvahy odlišné dozrievanie rôznych odrôd. V našej práci sme vychádzali z reálneho predpokladu, že ak sa v sortimente vyskytujú odrody skoré, neskoršie a neskoré, musí pre každú z nich vyhovovať určitá optimálna doba zberu a rozdiel medzi jednotlivými odrodami musí sa prejavovať v niektorej typickej vlastnosti pre technologické spracovanie. Treba si však nutne uvedomiť, že technologická vyzrelosť repy je pojmom komplexným, závislým veľmi výrazne na dávkaní hnojív, na pomere zastúpených živín a technike ich zapravenia, ako aj na povetnostných podmienkach oblasti, dobe výsevu, napadnutí škodcami a chorobami a napokon na agrotechnických zásahoch v priebehu vegetácie. Je zrejme, že celý rad spomenutých vplyvov sa môže premietnuť v technologickej vyzrelosti a rôznou mierou ovplyvniť limitovanú hodnotu optima alebo optimum časove posunúť, čím by sa mohol zúžiť, ba až celkom zotrieť vplyv odrody. Z uvedených dôvodov bolo nutné najprv vypracovať metodiku stanovenia technologickej akosti pre konštantné podmienky, poukázať na odrodové zvláštnosti a postupne problematiku dopĺňať o poznatky vyplývajúce z rozdielnej účinnosti jednotlivých faktorov na optimálny limit technologickej akosti. Podľa dosiahnutých výsledkov došli sme k názoru, že melasotvorný koeficient necukrov danej repy je prakticky dôsledným odrazom vonkajších vplyvov a že jeho minimálna hodnota alebo praktickejšie oblasť minimálnych hodnôt objektívne charakterizuje technologickú hodnotu a umožňuje určiť optimum zrelosti, tj. čas, kedy jednotlivé chemické zložky vytvárajú taký komplex vlastností, ktorý umožňuje z danej suroviny maximálny výťažok digesčného cukru pri súčasne minimálnych stratách cukru v melase. Popísali sme stanovenie melasotvorného koeficienta

v priebehu vegetačnej doby a jeho vplyv na vývoj kvality u vybraných odrôd čs. sortimentu. V predloženej práci sme vychádzali úmyselne zo situácie, keď bolo čo najviac faktorov vonkajšieho prostredia (hnojenie, agrotechnika) prakticky konštantných a mohol sa prejavíť len vplyv poveternostných podmienok v tom-ktorom roku. Pre rozsiahlosť práce a pokusných výsledkov sme sa rozhodli publikovať najprv zásady objektívneho hodnotenia a postupne upriamiť pozornosť na širšiu problematiku vonkajších vplyvov na technologickú hodnotu. V súčasnej dobe zhromažďujeme výsledky z pokusov o vplyve hnojenia a pomere živín na technologickú hodnotu a po ich vyhodnotení budú publikované v odbornej tlači. Skutočnosť, že sa podarilo vypracovať metodiku na objektívne zistenie technologickej zrelosti ktorejkoľvek odrody, umožňuje kriticky zhodnotiť doterajší harmonogram zberu, vyčíslíť ekonomické straty pri nesprávnom zbere a vážnejšie sa zapodievať postupným zberom odrôd podľa ich zberového, resp. akostného optima.

Pôvodnú Silinovu metódu na stanovenie melasotvorného koeficienta sme na našom pracovisku modifikovali, prispôbobi sme ju našim výrobným podmienkam, ďalej upresnili a dali sme jej oveľa konkrétnejší dosah. Pretože k úplnej charakteristike postačí bežne sto buliev, je zrejmé, že metóda má svoj špecifický význam pri šľachtení cukrovej repy, na vyhodnotenie priebehu poslednej fázy vegetačného obdobia pre zaradenie skúšanej odrody do zberového harmonogramu v čase optimálnej zrelosti.

Došlo dňa 7. 1. 1966

Literatúra

1. ASSELBERGS, J. F.: The technological value of the sugar beet. Frankfurt, Elsevier, 1960. — 2. BOCIOAGA, V.: Problema calitatii tehnologice a sfeclei de zahar. = „Industria Alimentara produse vegetale“, 1960, č. 4. — 3. BOGUSLAVSKI a spol.: Nährstoffaufnahme und Nährstoffverhältnis im Laufe der Vegetation bei Zuckerrüben. = „Zucker“, 1961. — 4. DĚDEK, J. - LÜDECKE, H.: Der technologische Wert der Zuckerrübe. = „Zucker“, 11, 1954. — 5. DĚDEK J. - VAŠÁTKO, J. - IVANČENKO, D.: L'influence des engrais sur le comportement de la betterave pendant la fabrication. Bruxelles, 1937. — 6. DRACHOVSKÁ, M. - OSVALD, R. - SCHMIDT, L.: Příspěvek k hodnocení cukrovky. = „Listy cukrovarnické“, 76, 1960. — 7. DRACHOVSKÁ, M. - ŠANDERA, K.: MB = faktor k charakteristice zralosti a vývoje cukrovky a k hodnocení částí bulvy. = „Listy cukrovarnické“, 72, 1956. — 8. DRACHOVSKÁ, M. - ŠANDERA, K.: Fysiologie cukrovky. NČAV, Praha, 1959. — 9. DRACHOVSKÁ, M. - ŠANDERA, K.: Technologická jakost nemocných cukrovek. = „Listy cukrovarnické“, 75, 1959. — 10. DRACHOVSKÁ, M. - ŠANDERA, K.: Diskuse jakostních ukazatelů u cukrovky. = „Listy cukrovarnické“, 76, 1960. — 11. DRACHOVSKÁ, M.: Über die Ergebnisse bei der Erforschung des technologischen Wertes der Zuckerrübe. (Přednáška.) = „Zucker“, 14, 1961, č. 8. — 12. FIEDLER, J. - VINDUŠKA, L.: Vliv podzimního zpracování půdy a hnojení na výnos a jakost cukrovky. = „Rostlinná výroba“, 9, 1963, č. 10. — 13. LÜDECKE, H.: Ertragszuwachs und Zuckerbildung bei verschiedenen Zuchttrichtungen der Zuckerrübe. = „Zucker“, 9, 1952. — 14. LÜDECKE, H.: Zuckerrübenbau. Verlag Parey, 1953. — 15. LÜDECKE, H.: Über den Einfluß von klimatischen Faktoren auf das Wachstum und die Qualität der Zuckerrüben unter Berücksichtigung der Düngung. = „Zucker“, 1962, č. 1, 14. — 16. ORLOVSKIJ, N. J.: Osnovy biologii sacharnoj svekly. = „Sacharnaja promyšlennost“, 1952. — 17. PRUGAR, J. - NOVÁK, B.: Působení statkových hnojiv a minerálních hnojiv za odlišných klimatických podmínek na výnos a technologič-

kou kvalitu cukrovky. = „Listy cukrovarnické“, 74, 1958. — 18. RAKITJANSKIJ, V. K.: Technologické vlastnosti odrůd cukrovky. = „Sacharnaja promyšlennost“, 1954, č. 5. — 19. SILIN, P. M.: Otázky cukrovarnické technologie. SNTL, Bratislava, 1953. — 20. STEHLÍK, V.: Anwendung der neuen Methode zur Bestimmung des „schädlichen Aminostickstoffs“ in Versuchen mit Zucker- und Futterrüben. = „Zeitschrift der Zuckerindustrie“, 9, 1934. — 21. STEHLÍK, V.: Die Qualität der Zuckerrübe vom Standpunkt des Züchters und Forschers. (Přednáška.) Berlin, 1960. — 22. TRZEBIŃSKI: Závislost medzi $\%$ cukru v cukrovej repe a stratami v melase. (Preklad.) = „Gaz. Cukrownicza“, 1958, č. 8.

Динамика развития технологического качества сахарной свеклы в связи с объективным определением уборочного оптимума некоторых наших сортов

A. Резюме

В настоящей работе автор описывает методику объективного определения технологического качества сахарной свеклы на основе мелассообразующего коэффициента m_k . Автор экспериментально доказывает, что при стандартных условиях удобрения и при соответствующей агротехнике можно после несколькихлетнего наблюдения определить лимиты мелассообразующего коэффициента любого сорта сахарной свеклы, определить оптимальный срок уборки и моментальное состояние качества. Влияние погодных условий оказалось в течение трех лет не очень существенным и отдельные годовичные отклонения в области величин не выходят из рамок среднего, более заметно только отклонение оптимума во времени. В предложенной работе указываются оптимальные величины m_k некоторых сортов чехословацкого сортимента как среднее за три года. Значение нового способа лабораторной оценки технологического качества сахарной свеклы состоит и в том, что его можно использовать для оценки хода последней фазы вегетационного периода с целью включить испытываемый сорт в гармонограмму уборки урожая в период оптимальной зрелости.

Цель настоящей работы — описать новую методику и если технологическую зрелость следует понимать как комплексный фактор, то в дальнейшем исследовании необходимо будет обратить внимание на влияние таких важных факторов как удобрение, соотношение питательных веществ, агротехника и т. д. Согласно достигнутым результатам при константных условиях видно, что мелассообразующий коэффициент несахаров данной свеклы — явное отражение внешних ростовых условий и что его минимальная величина правильно отражает технологическую зрелость сахарной свеклы. Введение результатов новой оценки в практику растениеводства будет означать новый подход к проблематике уборки и проявится в снижении потерь сахара в мелассе и в повышенном выходе сахара, а также в лучшей лежкости сырья и в облегчении всего производственного процесса.

B. Текст к таблицам

- I. Результаты оценки разных видов сахарной свеклы в разное время вегетации в 1960 г.
- II. Лимиты мелассообразующего коэффициента для разных сортов после трехлетних опытов
- III. Результаты подробной технологической оценки сахарной свеклы в 1964 г.

B. Тексты к рисункам

1. Стекланная вакуум-выпарная установка
2. Вакуум-аппарат для варки сиропа
3. Установка для выдержки сиропа
4. Ход технологического качества (m_k) в течение осеннего развития — 1961
5. Ход технологического качества (m_k) в течение осеннего развития — 1962
6. Ход технологического качества (m_k) в течение осеннего развития — 1964
7. Зависимость между химической зрелостью сорта DA, выходом сахара и потерями сахара в мелассе.

The Dynamics of the Development of the Technological Quality of Sugar-Beet in Connection with an Objective Determination of the Collection Optimum of some of our Varieties

A. Summary

In the present work the author describes the method of an objective determination of the technological quality of sugar-beet on the basis of the determination of the molassigenic coefficient m_k . By means of experiments he proves that in the case of standard conditions of fertilization and of a stabilized agrotechnique it is possible, after an investigation of several years, to determine the limits of the molassigenic coefficient for any sugar-beet variety, to determine the optimum time of harvesting, and also the immediate state of quality. In the course of three years the influence of climatic conditions proved not to be very substantial, and the different annual fluctuations in the sphere of the m_k values did not deviate from the average. Only a shifting of the optimum is more marked. In the submitted paper the author states the optimum m_k values for some varieties of the Czechoslovak assortment as a three years' average. The importance of the new method of laboratory evaluation of the technological quality of sugar-beet is shown also by the fact that it may be applied in an evaluation of the course of the last stage of the vegetation period for a ranking of the tested variety in the harvest harmonogram at the time of optimum ripeness.

The purpose of this paper is a description of the developed new method, and as the technological ripeness must be conceived as a complex factor, further study will have to be directed towards the influence of such important factors as are fertilization, nutrient ratio, agrotechnique, etc. According to the results obtained under constant conditions it can be seen that the molassigenic coefficient of non-sugars of a given beet variety is the result of external growth conditions, and that its minimum value appropriately shows the technological ripeness of sugar-beet. The introduction of the results of the new method of evaluation in the growing practice will result in a new conception of the problem of harvesting, in a lowering of losses of sugar in the molasses, and in a higher extractability of sugar, as well as in a better storability of raw material and in a facilitation of the whole production process.

B. Text to tables

- I. Results of the evaluation of different varieties of sugar-beet at different times of the vegetation period in 1960
- II. Limits of the molassigenic coefficient of different sugar-beet varieties after three years' experiments
- III. Results obtained in a detailed technological evaluation of sugar-beet in 1964

C. Text to graphs

1. Glass evaporator for instruction
2. Boilers for the boiling of heavy juice
3. Equipment for the maturing of syrup
4. The course of technological quality (m_k) at the time of autumn development — 1961
5. The course of technological quality (m_k) at the time of autumn development — 1962
6. The course of technological quality (m_k) at the time of autumn development — 1964
7. The mutual dependence between the chemical maturity of the DA variety, the extractiveness of sugar, and the losses of sugar in the molasses

Über die Dynamik der Entwicklung der technologischen Zuckerrübenqualität im Zusammenhang mit der objektiven Bestimmung des Ernteoptimums einiger einheimischer Sorten

A. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit beschreibt der Verfasser die Methodik der objektiven Bestimmung der technologischen Zuckerrübenqualität auf Grund der Bestimmung des melassebildenden Koeffizienten m_k . Es wird experimentell nachgewiesen, daß man bei standarden Düngungsbedingungen und bei stabilisierter Anbautechnik nach einer einige Jahre dauernden Beobachtung die Limite des melassebildenden Koeffizienten für die oder jene Zuckerrübensorte bestimmen, den optimalen Zeitpunkt der Ernte und den momentanen Stand der Qualität feststellen kann. Im Laufe von 3 Jahren erwies sich der Einfluß der Witterungsbedingungen als nicht sehr wesentlich; die einzelnen Jahresschwankungen im Bereich der m_k - Werte überschreiten nicht den Durchschnittsrahmen. Nur die zeitliche Verschiebung des Optimums ist deutlicher. Im vorliegenden Beitrag werden die Optimalwerte m_k für einige Sorten des tschechoslowakischen Sortiments als dreijähriger Durchschnitt angeführt. Die Bedeutung der neuen Art der Laborbewertung der technologischen Zuckerrübenqualität beruht darin, daß man sie bei der Bewertung des Verlaufes der letzten Phase der Vegetationsperiode, zwecks Einschaltung der geprüften Sorte in das Ernte-Harmonogramm zur Zeit der optimalen Reife benützen kann.

Der Zweck dieses Beitrages ist die Beschreibung der entwickelten neuen Methodik; da man die technologische Reife als einen komplexen Faktor auffassen muß, wird es notwendig sein, bei weiteren Studium die Aufmerksamkeit dem Einfluß solcher wichtiger Faktoren, wie der Düngung, dem Nährstoffverhältnis, der Anbautechnik usw., zu widmen. Laut der erzielten Ergebnisse bei konstanten Bedingungen zeigt es sich, daß der melassebildende Koeffizient der Nichtzuckerstoffe der gegebenen Rübe eine Folgerung der äußeren Wachstumsbedingungen ist und daß sein Minimalwert die technologische Reife der Zuckerrüben gut erfaßt. Die Einführung der Ergebnisse der neuen Bewertung in die züchterische Praxis wird ein neues Herantreten an die Problematik der Ernte bedeuten und wird durch eine Herabsetzung der Zuckerverluste in der Melasse und durch eine höhere Zuckerausbeute sowie durch eine bessere Lagerfähigkeit des Rohstoffes und Erleichterung des gesamten Produktionsprozesses zum Vorschein kommen.

B. Text zu den Tafeln

- I. Ergebnisse der Bewertung verschiedener Zuckerrübensorten in verschiedenem Vegetationszeitpunkt im Jahre 1960
- II. Limite des melassebildenden Koeffizienten für verschiedene Sorten, nach dreijährigen Versuchen
- III. Ergebnisse der eingehenden technologischen Zuckerrübenbewertung im Jahre 1964

C. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Gläserner Vakuum-Verdampfer
2. Kochapparate für Dicksaft
3. Vorrichtung für das Reifen von Sirup
4. Verlauf der technologischen Qualität (m_k) im Zeitraum der Entwicklung während des Herbstes — 1961
5. Verlauf der technologischen Qualität (m_k) im Zeitraum der Entwicklung während des Herbstes — 1962

6. Verlauf der technologischen Qualität (m_k) im Zeitraum der Entwicklung während des Herbstes — 1964

7. Gegenseitige Abhängigkeit zwischen der chemischen Reife der Sorte DA, der Zuckerausbeute und den Zuckerverlusten in Melasse

Adresa autora:

Inž. dr. Juraj R á c i k, Hlavná špecializovaná šľachtiteľská stanica pre semenné okopaniny, Bučany

■ So stúpajúcou intenzifikáciou poľnohospodárskej výroby pomocou vysokých dávok základných živín (makroelementov) prichádza rad aj na ostatné prvky a medzi nimi aj na mikroelementy, ktoré sa takto stávajú limitujúcim faktorom pri ďalšom zvyšovaní výnosov. Dôkazom toho je vyskyt chorôb, zapríčinených nedostatkom toho ktorého prvku v živnom prostredí.

Okrem už dávnejšie u nás známej srdiečkovej hniloby spôsobenej nedostatkom bóru, v poslednej dobe je to najmä vyslepnutie očiek u karfiólu, ktoré spôsobuje nedostatok rastlinami prijateľného molybdénu v pôde. Podľa Polácha a Janýška (1962) tie poľnohospodárske závody, ktoré sa zaoberali intenzívnym pestovaním karfiólu — najmä v oblastiach kyslých pôd — utrpeli v posledných rokoch miliónové škody, lebo karfiól na mnohých plochách bol vyslepnutím očiek úplne znehodnotený.

Podobne aj u lucerny je molybdén jedným z faktorov, ktorý sústavne znižuje úrodu semena.

Z týchto dôvodov sa analytickému stanoveniu mikromnožstiev tohto prvku venuje v poslednom čase nie len u nás, ale aj v zahraničí veľká pozornosť.

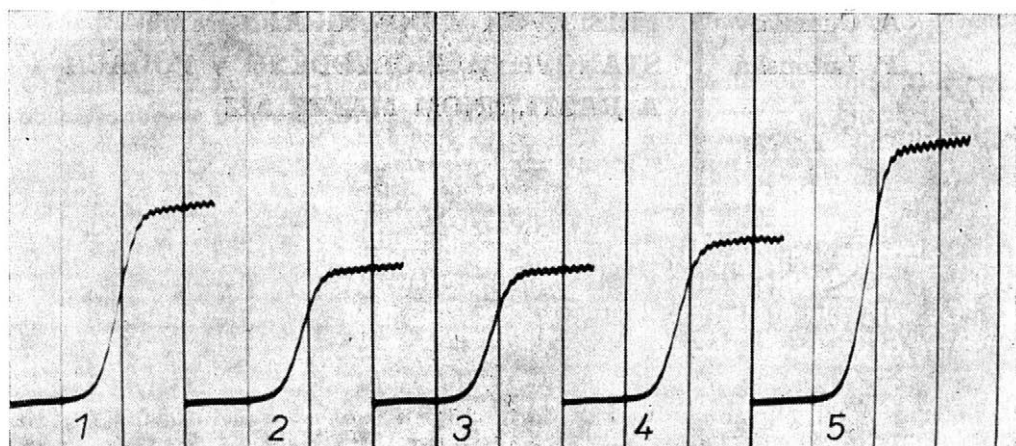
Všeobecne u nás používaná klasická kolorimetrická metóda stanovenia molybdénu v komplexe s rodaninom sa nahrádza vhodnejšou tzv. ditiólovou, ktorá používa na vytvorenie farebného komplexu reagensu toluén-3,4 ditiól (Clark, Axley 1955). Táto reagentia je však deficitná. Preto sme sa zamerali v našej práci na polarografické stanovenie molybdénu, ktoré má niekoľko výhod — vysoká citlivosť, selektivnosť reakcie, tuzemské chemikálie.

METÓDIKA

Preskúšali sme možnosť polarografického stanovenia molybdénu s využitím tvorby katalytických vln vylučovaného vodíka, ktoré vznikajú za prítomnosti stopových množstiev Mo. Priebeh tejto reakcie za prítomnosti H_2O_2 si Kolthoff a Lingane (1952) vysvetľujú nasledovne:



Katalytická vlna vodíka sa objavuje za prítomnosti molybdénu aj v roztokoch samotných silných kyselín ako sú chloristá, sírová, dusičná, alebo ich solí. Vlny sú vysoké a dobre vyvinuté (obr. č. 1).



1. Stanovenie obsahu pôdného Mo po uvoľnení Griggovým roztokom:

S 1 : 50; K Ø; ak. 4,0 V; 0-4 V; Ø_{kap.}-0,008 mm; -0,1 — -0,8 V;

1. — 2,75 µg Mo v 10 g pôdy

2. — 1,85 „

3. — 1,80 „

4. — 2,25 „

5. — 3,80 „

elektrolyt: 2 ml 2,4 N HNO₃; referent. elektróda MSE

polarograf LP-55

kondenzátor 1500 µF

EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Z vyšemenovaných kyselín najlepšie výsledky čo do citlivosti stanovenia dáva kyselina dusičná (Violanda, Cooke 1964). Experimentálne bolo dokázané, že citlivosť v kyseline dusičnej je asi 3—4krát vyššia než v kyseline chloristej pri zachovaní rovnakej koncentrácie základného elektrolytu a množstva molybdénu. Bolo tiež potvrdené, že výška katalyticky vylučovaného vodíka je funkciou koncentrácie HNO₃ a tiež je úmerná koncentrácii prítomného molybdénu. Citlivosť stanovenia sa môže zvyšovať, prípadne znižovať v závislosti od koncentrácie kyseliny.

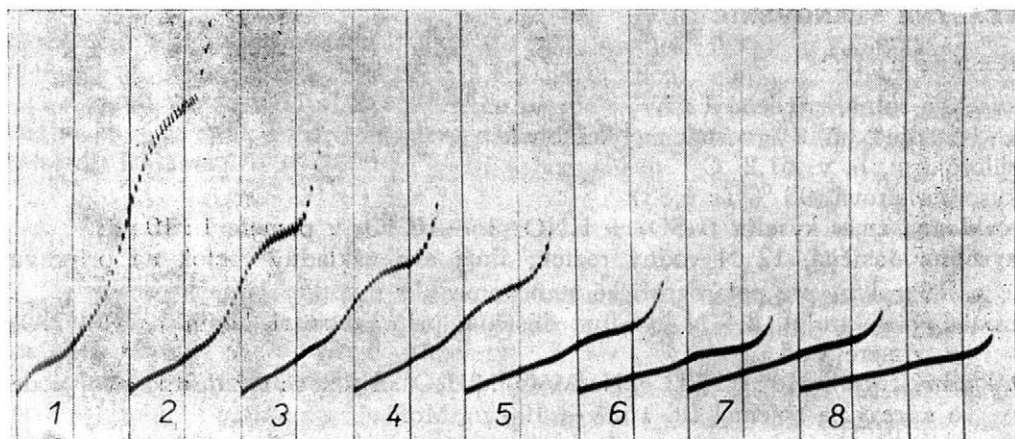
Pri skúškach s rôznymi koncentráciami kyseliny dusičnej sme získali tieto hodnoty:

koncentrácia HNO ₃ (N)	výška vlny (mm)
4,00	60,5
3,00	47,0
2,40	38,5
2,00	32,0
1,50	27,5
1,00	21,0

Namerané hodnoty platia pre 2,0 µg Mo v 2 ml základného elektrolytu príslušnej koncentrácie, pri S 1 : 50.

Zvyšovaniu koncentrácie HNO₃ a tým aj citlivosti reakcie bráni rýchlejšie rozpúšťanie ortuti, čo rušivo pôsobí na samotné stanovenie. Tak napr. pri 4 N HNO₃, kedy je vlna pomerne vysoká, prejavuje sa však aj značný interferenčný účinok rozpustenej ortuti. Preto v súhlase s údajmi v literatúre sme pre ďalšiu prácu zvolili ako optimálnu koncentráciu 2,4 N HNO₃.

Vysoká citlivosť dovoľuje stanoviť koncentrácie v hodnotách 10⁻² µg Mo/1 ml elektrolytu (obr. č. 2).



2. Citlivosť polarografického stanovenia Mo v 2,4 N HNO₃

ak. 4,0 V; 0-4 V; Økap.-0,008 mm; —0,1 — —0,8 V;

referentná elektróda MSE

1. 0,05 µg Mo/2 ml 2,4 N HNO ₃ ,	S 1 : 2 ; kompenzované
2. " "	S 1 : 3 ; "
3. " "	S 1 : 5 ; "
4. " "	S 1 : 7 ; "
5. " "	S 1 : 10; "
6. " "	S 1 : 15; "
7. " "	S 1 : 20; bez kompenzácie
8. " "	S 1 : 30; "

polarograf LP-55; kondenzátor 1500 µF

Stanovenie molybdénu je špecifické a nebol zistený žiadny iný kation (Viola-
landa, Cooke 1964), ktorý dáva katalytickú vlnu vylučovaného vodíka v kyseline
dusičnej v rovnakej oblasti. Rušiť môžu iba tie kovy, ktoré dávajú redukčné vlny
v blízkosti daného E_{1/2} pre Mo (namerané bolo —0,48 V proti nasýtenej merkurosul-
fátovej elektróde — MSE) ako sú Cu⁺, Bi³⁺, Fe³⁺ a niektoré ďalšie. Z týchto dô-
vodov je nutné spravidla oddeliť Mo od rušiacich iónov, ktoré sú prítomné zvyčajne
aj vo veľkom nadbytku. Separovať sa môže napr. pomocou ionexov, alebo ekstrak-
ciou. Z organických činidiel sa najlepšie osvedčuje separácia Mo ako komplexu
s α-benzoínoksimom, ktorý sa extrahuje do chloroformu. Komplex sa vytvorí
v silnokyslom prostredí kyseliny sírovej alebo solnej (pH 1). Pri slabokyslej reakcii
prostredia extrakcia nie je kvantitatívna. Podľa merania výšky vlny po extrakcii Mo
pri rôznom pH stanovilo sa pri

pH 1,0	100 % Mo
pH 2,0	98 % Mo
pH 3,0	84 % Mo
pH 4,8	67 % Mo

Pred extrakciou treba roztok s Mo ochladiť pod 10° C, kedy je stabilita kom-
plexu väčšia.

Pri vlastnom polarografickom stanovení sme použili ako referentnú elektródu
MSE (nasýtená merkurosulfová elektróda) oproti pôvodne navrhovanej SKE (na-
sýtená kalomelová elektróda) (Viola-landa, Cooke 1964), aby sa vylúčil rušivý
vplyv Cl-iónov (z kalomelovej elektródy) tvoriacich s rozpustenou ortuťou vlnu,
ktorá skracať spodné platô vylučovaného vodíka.

Je potrebné pracovať v nádobkách s oddelenou referentnou elektródou. Pre
naše stanovenie bola použitá Kalouskova nádobka v modifikácii podľa Fedoroň-
ka (1964).

Keďže sa jedná o záznam katalytickej vlny, je potrebné pri stanovení dodržiavať
rovnaké podmienky (teplota, koncentrácie), aby sa tým zaistila reprodukovateľnosť.

VLASTNÉ STANOVENIE

Reagencie:

kyselina solná, zriedená 1 : 1

α -benzoínoxím, 2 % roztok v etylalkohole

chloroform, b. v. 61,2° C

kyselina sírová, 98 % (s 1,83)

rozkladná zmes kyselín $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 + -\text{HClO}_4$ v pomere 1 : 10 : 4

kyselina dusičná, 12 N vodný roztok; slúži ako základný roztok na prípravu elektrolytu pre polarografické stanovenie

základný elektrolyt, 2,4 N kyselina dusičná; pripraví sa riedením 12 N HNO_3 v pomere 1 : 5

základný roztok Mo: 0,2522 g $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sa rozpustí v destilovanej vode a upraví na objem 1 lit. 1 ml — 100 μg Mo.

Základný výluh pre koncové stanovenie molybdénu sa pripraví rôznym spôsobom v závislosti na druhu analyzovaného materiálu a účelu stanovenia.

- Pôdy: a) obsah pohyblivého Mo v pôde: 20 g pôdy sa extrahuje 60 min. so 100 ml Griggovho roztoku (12,5 g šľovanu amónneho, 6,3 g kyseliny šťavelovej sa rozpustí v destilovanej vode a upraví na objem 1 lit. pH má byť 3,3.). 50 ml filtrátu sa odparí, spáli pri 550° C, rozpustí v 10 ml HCl 1 : 1, prefiltruje a zriedi na objem cca 100 ml. V tomto roztoku sa potom stanovuje Mo podľa ďalšieho postupu;
- b) obsah Mo vo zvetralom podiele pôdy: 10 g vody sa varí pod spätným chladičom 60 min. s 50 ml 20 % HCl . Filtrát sa odparí, organický podiel sa mineralizuje 2X s 5 ml HNO_3 konc. Odparok sa vysuší 20 min. pri 125° C; digerovaním sa rozpustí v 10 ml HCl 1 : 1, filtruje a zriedi cca na objem 100 ml;
- c) celkový obsah Mo v pôde: 2,5 g pôdy sa spáli pri 550° C, popol sa na teflonových miskách rozkladá $\text{HF} + \text{H}_2\text{SO}_4$. Nakoniec sa odparí s 2 ml HCl konc. Odparok sa rozpustí v 10 ml HCl 1 : 1, prefiltruje a zriedi cca na 100 ml;
- d) obsah Mo v rastlinnom materiáli: 2—5 g rastlinného materiálu sa spáli suchou cestou pri 550° C, popol sa digerovaním rozpustí v 10 ml HCl 1 : 1 a sfiltruje. Nerozpustný podiel sa rozloží s $\text{HF} + \text{H}_2\text{SO}_4$ a po vylúžení zriedenou HCl sa pripojí k prvému výluhu. Zriedi sa na cca 100 ml;
- e) biologický materiál (kosti, mäso) sa pripravuje rovnako ako rastlinný materiál.

Základný výluh s obsahom 0,1—10,0 μg Mo sa vleje do deliaceho lievika objemu 250 ml. Okyseli sa s HCl 1 : 1 pod pH 1, pridajú sa 2 ml 2 % roztoku α -benzoínoxímu v etylalkohole, dobre sa pretrepe a dá sa ochladiť do chladničky. Po ochladení sa vytvorený komplex molybdénu extrahuje 3krát s 5 ml chloroformu. Extrakty sa spájajú v 50ml Erlenmayerovej baňke so zábrusom, rozpúšťadlo sa oddestiluje a suchý zbytok sa mineralizuje s 0,5 ml H_2SO_4 konc. na pieskovej lázni alebo priamo zahrievaním na elektrickom variči. Po odkúrení bielych dymov kyseliny pridá sa 0,5 ml rozkladnej zmesi kyselín a opäť sa mineralizuje dokiaľ neostane na dne baňky biely zbytok. Pri neúplnej mineralizácii pridá sa ďalší podiel rozkladnej zmesi.

Po ochladnutí baňky sa biely zbytok rozpustí v 2 ml 2,4 N HNO_3 a po 5 min. prebublani dusíkom sa zaznamenáva vlna v rozmedzí —0,1 — —0,9 V. Citlivosť a kompenzácia sa volí podľa obsahu Mo vo vzorke.

Výsledky sa vyhodnotia podľa štandardnej krivky a slepého pokusu pripravených rovnakým spôsobom ako ostatný analyzovaný materiál. Hodnota strednej

chyby tejto metódy pri obsahu $2,0 \mu\text{g Mo}$ za prítomnosti $2000 \mu\text{g Fe}$, $200 \mu\text{g Cu}$, meranej na polarografe LP-55 pri $S 1:30$ je $\pm 5,6 \%$ relat.

Vyhodnoteniu vln pri vysokých citlivostiach vadí veľké kmitanie galvanometra, ktoré sa však do určitej miery dá odstrániť paralelným zapojením kondenzátoru o hodnote $1500-2000 \mu\text{F}$ pred galvanometer.

SÚHRN

Predložená práca obsahuje popis polarografickej metódy stanovenia molybdénu na základe katalytickej vlny vylučovania vodíka, ktorá vzniká za prítomnosti MoO_4^{2-} .

Metóda sa aplikovala na analýzu pôdneho, rastlinného a živočíšneho materiálu a nájde uplatnenie všade tam, kde ide o stanovenie mikromnožstiev molybdénu, ktoré sa bežnými kolorimetrickými metódami už nedajú spoľahlivo stanoviť.

Molybdén sa oddeľuje od ostatných prítomných zložiek viazaním do komplexu s α -benzoínoximom a nasledovnou extrakciou do chloroformu. Vlna sa zaznamenáva v $2 \text{ ml } 2,4 \text{ N HNO}_3$ od $-0,1 \text{ V}$ vzhľadom k nasýtenej merkuro-sulfátovej elektróde.

Došlo dňa 7. 1. 1966

Literatúra

1. BOLŠAKOV, V. A. - STOILOV, G. P.: Izvlečeniye podvižnogo Mo iz počv i opredeleniye jeho polarografičeskim metodom. = „Počvovedeniye“, 1964, č. 5, 95.
2. BRDIČKA, R.: Základy fyzikální chemie. Přírodověd. nakl., Praha 1952.
3. BUSEV, A. I.: Analitičeskaja chimija molibdena. IANSSSR. Moskva 1962.
4. CLARK, L. J. - AXLEY, J. H.: Molybdenum Determination in Soils and Rocks with Ditol. = „Anal. Chemistry“, 27, 1955, 2000.
5. FEDOROŇKO, M. - ZUMAN, P.: Polarography of Urea and Thiourea Derivatives XIII. Kinetics of Base Catalysed Decomposition of s-Substituted Thioureas in Alkaline Solution. = „Coll. Czech. Chem. Commun.“, 29, 1964, 2115.
6. JANÝŠKA, A. - POLÁCH, J.: Příčiny vyslepnutia karfiolu a možnosti ich odstránenia. = „Ovocinár a vinohradník“, 5, 1962, 112.
7. KOLTHOFF, I. M. - LINGANE, J. J.: Polarography. Interscience Publishers, Vol. I., New York-London 1952, str. 287-88.
8. VIOLANDA, A. T. - COOKE, W. D.: Polarographic Determination of Submicrogram Quantities of Molybdenum. Anal. Chemistry, 36, 1964, 2287.

К вопросу полярграфического определения молибдена в почвах и в растительном материале

А. Резюме

Работа содержит описание полярграфического метода определения молибдена на основе каталитической волны излучения водорода, возникающей в присутствии MoO_4^{2-} .

Метод применялся при анализе почвенного, растительного и животного материалов и находит применение везде, где требуется определить микроколичества молибдена, что не удается надежно осуществить при помощи обычных kolorimetрических методов.

Молибден отделяется от остальных компонентов путем сопряжения в комплекс с α -бензоиноксимом с последующей экстракцией хлороформом. Волна отмечается в $2 \text{ мл } 2,4 \text{ HNO}_3$ от $0,1 \text{ в}$ при применении насыщенного меркурисульфатного электрода.

В. Текст к рисункам

1. Определение содержания почвенного Mo после его освобождения раствором Григга:

$S 1:50$; $K \emptyset$; ак. $4,0 \text{ V}$; $0-4 \text{ в}$; $\emptyset$ жидк. — $0,008 \text{ мм}$; — $0,1-0,8 \text{ в}$;

1. — $2,75 \mu\text{g Mo}$ в 10 г почвы
2. — $1,85 \mu\text{g Mo}$ в 10 г почвы

3. — 1,80 μg Mo в 10 г почвы

4. — 2,25 μg Mo в 10 г почвы

5. — 3,80 μg Mo в 10 г почвы

электролит: 2 мл 2,4 N HNO_3 ; электрод MSE

полярограф LP-55

конденсатор 1500 μF

2. Чувствительность полярографического определения Mo в 2,4 N

HNO_3 : ак. 4,0 в; 0—4 в; $\varnothing_{\text{кар}}$ — 0,008 мм; — 0,1 — — 0,8 в;

референтный электрод MSE

1. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:2 компенсация

2. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:2 компенсация

3. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:3 компенсация

4. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:5 компенсация

5. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:7 компенсация

6. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:10 компенсация

7. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:15 компенсация

8. 0,05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3 , S 1:20 без компенсации

полярограф LP-55 S 1:30 без компенсации

конденсатор 1500 μF

On the Polarographic Determination of Molybdenum in Soils and in Plant Material

A. Summary

The submitted work contains a description of the polarographic method of determining molybdenum on the basis of the catalytic wave of the separating of hydrogen arising in the presence of MoO_4^{2-} .

This method was applied for the analysis of soil, plant, and animal material, and may be applied everywhere for the determination of micro-quantities of molybdenum, which cannot be reliably determined by means of the generally applied colorimetric methods.

Molybdenum is separated from the other present components by binding it to a complex with α -benzoinoxim with a consequent extraction into chloroform. The wave is recorded in 2 ml 2,4 N HNO_3 from —0.1 V with regard to the saturated mercurous sulphate electrode.

B. Text to illustrations

1. Determination of the content of soil Mo after releasing by means of Grigg's solution: S 1:50; K $\varnothing$; ак. 4,0 V; 0—4 V; $\varnothing_{\text{кар}}$ —0.008 мм; —0.1 — —0.8 V;

1. — 2.75 μg Mo in 10 g of soil

2. — 1.85 " "

3. — 1.80 " "

4. — 2.25 " "

5. — 3.80 " "

electrolyte: 2 ml 2,4 N HNO_3 ; reference electrode MSE polarograph LP-55

condensator 1500 μF

2. Sensitives of polarographic determination of Mo in 2,4 N HNO_3 ; ак. 4,0 V; $\varnothing_{\text{кар}}$ —0.008 мм; —0.1 — —0.8 V;

reference electrode MSE

1. 0.05 μg Mo/2 мл 2,4 N HNO_3

S 1:2 ; compensated

2. " " S 1:3 ; " "

3. " " S 1:5 ; " "

4. " " S 1:7 ; " "

5. " " S 1:10; " "

6. " " S 1:15; " "

7. " " S 1:20; without compensation

8. " " S 1:30; " "

polarograph LP-55

condensator 1500 μF

Beitrag zur polarographischen Bestimmung von Molybdän in Böden und im Pflanzenmaterial

A. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit enthält die Beschreibung einer polarographischen Methode der Molybdänbestimmung auf Grund der katalytischen Welle der Wasserstoffabscheidung, die bei Anwesenheit von MoO_4^{2-} entsteht.

Die Methode wurde bei der Analyse von Boden-, Pflanzen- und Tiermaterial appliziert und findet Anwendung in denjenigen Fällen, wo es sich um die Bestimmung von Molybdän-Mikromengen, die mittels üblicher kolorimetrischer Methoden verlässlich nicht festzustellen sind, handelt.

Das Molybdän wird den übrigen Komponenten durch die Bindung in den Komplex mit α -Benzoinoxim abgesondert und mit einer darauffolgenden Extraktion ins Chloroform getrennt (separiert). Die Welle wird in 2 ml 2,4 N HNO_3 von 0,1 V gegenüber der gesättigten Merkursulphat-Elektrode gekennzeichnet.

B. Text zu den Abbildungen

1. Bestimmung des Gehaltes an Boden-Mo nach dem Freiwerden mittels Grigg-Lösung:

S 1 : 50; K $\emptyset$; ak. 4,0 V; 0-4 V; $\emptyset$ kap.-0,008 mm; —0,1 — —0,8 V;

1. — 2,75 μg Mo in 10 g Boden
2. — 1,85 "
3. — 1,80 "
4. — 2,25 "
5. — 3,80 "

Elektrolyt: 2 ml 2,4 N HNO_3 ; Refer.-Elektrode MSE

Polarograph LP-55

Kondensator 1500 μF

2. Empfindlichkeit der polarographischen Mo-Bestimmung in 2,4 N HNO_3 :

ak. 4,0 V; 0-4 V; $\emptyset$ kap.-0,008 mm; —0,1 — —0,8 V;

Refer.-Elektrode MSE

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. 0,05 μg Mo/2 ml 2,4 N HNO_3 , | S 1 : 2 ; kompensiert |
| 2. " | S 1 : 3 ; " |
| 3. " | S 1 : 5 ; " |
| 4. " | S 1 : 7 ; " |
| 5. " | S 1 : 10; " |
| 6. " | S 1 : 15; " |
| 7. " | S 1 : 20; ohne Kompensation |
| 8. " | S 1 : 30; " |

Polarograph LP-55

Kondensator 1500 μF

Contribution à la détermination polarographique du molybdène dans les sols et le matériel végétal

A. Résumé

Le travail présenté comprend une description de la méthode polarographique de dosage du molybdène s'appuyant sur l'onde catalytique du dégagement d'hydrogène qui a lieu en présence de MoO_4^{2-} .

La méthode fut appliquée dans l'analyse du matériel de sol, végétal et animal, mais elle peut se faire valoir partout là, où il s'agit des dosages du micro-volume de molybdène qui ne peut pas être autrement déterminé avec sûreté à l'aide de méthodes calorimétriques courantes.

Le molybdène se sépare des autres éléments présents en le liant au complexe comprenant α — benzoïnixime, avec l'extraction consécutive dans le chloroforme. L'onde est enregistrée en 2 ml de 2,4 N HNO_3 , depuis —0,1 V, vu l'électrode mercuri-phosphatée saturée.

B. Texte pour les figures

I. Dosage de la teneur en molybdène de sol, dégagé par la solution de Grigg : S 1 : 50;
K Ø; ac. 4,0 V; Ø cap. —0,008 mm; —0,1— —0,8 V;

1. — 2,75 µg Mo en 10 g de sol
2. — 1,85 "
3. — 1,80 "
4. — 2,25 "
5. — 3,80 "

électrolyte : 2 ml de 2,4 N HNO₃, électrode de référence MSE polarographe LP-55
condensateur 1500 µF

II. Sensibilité du dosage polarométrique de Mo en 2,4 N HNO₃ : ac. 4,0 V; 0-4 V;
Ø cap. —0,008 mm; —0,1 — —0,8 V;
électrode de référence MSE

- | | | |
|----|--|-----------------------------|
| 1. | 0,5 µg Mo/2 ml 2,4 N HNO ₃ , S 1 : 2; compensés | |
| 2. | " | S 1 : 3; " |
| 3. | " | S 1 : 5; " |
| 4. | " | S 1 : 7; " |
| 5. | " | S 1 : 10; " |
| 6. | " | S 1 : 15; " |
| 7. | " | S 1 : 20; sans compensation |
| 7. | " | S 1 : 30; " |

polarographe LP-55
condensateur 1500 µF

Adresa autorov:

Inž. Alexander Čumakov, inž. Pavla Lutonská. Ústředný výskumný ústav
rastlinnej výroby, Praha-Ruzyně, sektor výživy rastlín, Laboratórium mikroelemen-
tov, pracovisko Bratislava, Mlýnske nivy 37

Metodám pro kvantitativní stanovení škrobu byla od počátku tohoto století věnována značná pozornost. Mezi chemickými metodami je stále nejrozšířenější a nejpropracovanější metoda navržená v letech 1908–1909 E. Ewersem. Tato kvantitativní metoda spočívá v polarometrickém stanovení optické aktivity roztoku škrobu ve zředěné kyselině solné dané koncentrace (bramborový škrob 0,4215 % HCl, ostatní škroby 1,124 % HCl) po předchozím 15minutovém zahřátí ve vroucí vodní lázni. Později byla tato metoda četnými autory modifikována, avšak teprve v posledních letech bylo poukázáno na význam všech ovlivňujících faktorů a tím i na nutnost přesného dodržení všech reakčních podmínek.

V roce 1960 ukázali Hadorn a Doevelaar (1960), že specifická otáčivost škrobu rozpuštěného v HCl závisí na koncentraci kyseliny, době zahřevu, rychlosti vyhřívání a ochlazování tekutiny. Dokázali, že štěpení škrobu probíhá rychleji při stoupající koncentraci HCl a že při nižších koncentracích je pozorovaný pokles specifické otáčivosti podmíněn nedostatečnou rozpustností škrobů.

O rok později se stejnou problematikou zabývali Ulmann a Richter (1961) a doporučili cejchovat tuto metodu pro zvláštní laboratorní podmínky, jako je kapacita vodní lázně, úprava vzorků, koncentrace kyseliny solné, doba zahřevu, způsob chlazení, čiření apod. Vliv čeridel na polarometrické stanovení škrobu podle Ewersa též studovali Zelenka a kol. (1958). Ulmann a Richter dále studovali průběh teploty v reakčních baňkách při zahřívání ve vodní lázni a zjistili, že po vnoření baňky se suspenzí škrobu v HCl nastává rychlý vzestup teploty obsahu baňky. Pak v rozmezí teplot 70–80°C se vzestup zpomaluje v důsledku mazovatění škrobu, které je ukončeno po 3–4 minutách. S dalším stoupáním teploty se zahajuje druhá fáze, která je charakterizována chemickým štěpením škrobu na dextriny. Rychlost mazovatění škrobu je závislá na původu škrobu, koncentraci HCl a tepelné kapacitě vodní lázně. Druhá fáze je ovlivněna koncentrací kyseliny solné a teplotou.

Lze tedy říci, že teprve důkladným propracováním naznačených problémů se dojde k vyloučení chyb a k jasnému vymezení vhodnosti Ewersovy polarometrické metody, což je také předmětem této práce.

METODIKA

Při obšírnější práci, jejímž úkolem bylo ověření a zhodnocení analytických metod na stanovení škrobu, byla Ewersova metoda důkladně probrána a popsána (Šašek 1964, 1965). V práci byl k měření použit polostínový polarimetr firmy Frič, upravený podle standardního typu Batesova, se stupnicí cukernou Solei-Ventzkeho. Citlivost přístroje dovozovala přesnost čtení $\pm 0,05$ V. Použitá vodní lázeň měla kapacitu 5000 ml.

K vlastní experimentální práci byl použit modelový vzorek bramborového škrobu veleprima jakosti, České škrobárny n. p., Havlíčkův Brod, 1963.

A. VLIV DOBY ZÁHŘEVU NA SPECIFICKOU OTÁČIVOST

Podmínky: Bylo navažováno přesně 1,000 g škrobu, koncentrace kyseliny solné 1,0 %. Z odečtené specifické otáčivosti byla pak se zřetelem na obsah vlhkosti použitého škrobu vypočtena tzv. relativní specifická otáčivost podle vzorce

$$[\alpha]_{rel.} = \frac{\alpha \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{1 \cdot g (100 - F)}$$

kde:

- α = naměřená specifická otáčivost
- 0,3466 = koeficient pro přepočet Ventzkého stupňů na kruhové
- F = vlhkost vzorku
- g = navážka
- l = délka polarizační trubice.

Současně byla provedena subjektivní zkouška na průběh hydrolýzy škrobu tak, že k 10 ml filtrátu bylo přidáno 3–5 kapek vodného roztoku jódu.

I.

Doba záhřevu (min)	α	(α)rel.	Vzniklé zabarvení s roztokem jódu
3	10,25	205,92	modré
6	10,20	204,92	modrofialové
9	10,15	203,91	fialové
12	9,80	196,88	tmavočervené
15	9,65	193,87	tmavočervené
18	9,50	190,86	červené
25	9,30	186,84	světle červené
40	8,45	169,76	oranžové
50	7,40	148,67	žluté
60	7,20	144,65	žluté
80	6,85	137,62	světle žluté
120	5,50	110,49	světle žluté

B. VLIV KONCENTRACE KYSELINY SOLNÉ NA SPECIFICKOU OTÁČIVOST

Podmínky: Doba záhřevu ve vroucí vodní lázni byla 15 minut, navážka přesně 1,000 g. Relativní specifická otáčivost byla vypočtena podle výše uvedeného vzorce.

II.

Koncentrace HCl v %	α	(α)rel.
0,2	10,30	206,93
0,4	10,20	204,92
0,6	10,00	200,90
0,8	9,75	195,88
1,0	9,55	191,86
1,2	9,20	184,83
1,4	9,10	182,81
1,6	8,90	178,80
1,8	8,70	174,78
2,0	8,35	167,75

C. VLIV NAVÁŽKY NA PŘESNOST EWERSOVY METODY

Podmínky: Koncentrace použité HCl byla 0,4215 %, doba záhřevu 15 minut, počet paralelních pokusů (n) — 8.

K matematicko-statistickému zhodnocení byly použity vzorce:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \dots \text{aritmetický průměr hodnot } x$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \sum x \cdot \bar{x}}{n \cdot N}} \quad \dots \text{střední chyba průměru,}$$

kde:

n = počet měření

N = počet stupňů volnosti.

Obsah škrobu ve vzorku (v %) $\frac{\alpha \cdot 8,8681}{\text{navážka}}$,

kde:

α = specifická otáčivost $^{\circ}V$

8,8681 = přepočítávací faktor

III.

Navážka (v g)	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$
0,10	0,814	72,400	86,841
0,25	2,276	80,792	95,233
0,50	4,762	84,535	98,976
0,75	7,208	85,257	99,673
1,00	9,583	85,000	99,443
2,00	18,276	81,047	95,888

$S_{\bar{x}}$ se pohybovala v mezích 0,02 — 0,14

$S_{\bar{y}}$ se pohybovala v mezích 0,05 — 0,23

$S_{\bar{z}}$ se pohybovala v mezích 0,15 — 0,29

x = specifická otáčivost α

y = obsah škrobu ve vzorku (v %)

z = obsah škrobu v sušině vzorků (v %).

DISKUSE

Jak vyplývá z výsledků uvedených v tabulce I, ubývá specifické otáčivosti s dobou záhřevu na začátku lineárně, později, a to asi od 60 min. záhřevu, je pokles pomalejší. Hydrolýza škrobu probíhá přes rozpustný škrob, dextriny až ke glukóze, která je mezním produktem této reakce. Z tabulky II je patrné, že štěpení probíhá rychleji při stoupající koncentraci kyseliny solné, a tím klesá specifická otáčivost. Tyto získané výsledky se vcelku dobře shodují s výše uvedenými literárními údaji, určité odchylky znovu poukazují na specifičnost laboratorních podmínek.

Z dosažených výsledků uvedených v tabulce III vyplývá, že při daných podmínkách Ewersovy metody nejlépe vyhovují navážky v rozmezí 0,750 až

1,000 g, kdy bylo dosaženo hodnot 99,67 %, popřípadě 99,44 % škrobu v sušině vzorku. Při nižších a vyšších navážkách obsah škrobu klesal. Reprodukovatelnost výsledku byla též nejlepší při navážce 1,000 g — 0,15 g.

Poděkování: Za účinnou spolupráci děkuji ss. L. Žilkovi, Z. Valvodovi, K. Grundové a Z. Paškové.

SOUHRN

Na modelovém vzorku bramborového škrobu bylo v této práci poukázáno na některé základní vlivy projevující se při Ewersově metodě stanovení škrobu. Hydrolyza škrobu vzrůstá s delší dobou záhřevu a vyšší koncentrací kyseliny solné. Daným podmínkám metody nejlépe vyhovují navážky v rozmezí 0,75 až 1,00 g.

Došlo dne 14. 9. 1965

Literatura

1. HADORN, H. - DOEVELAAR, F.: Systematische Untersuchungen über titrimetrische, kolorimetrische und polarimetrische Stärkebestimmungen. = „Mitt. Geb. Lebensmittel-Unters. u. Hyg.“, 51, 1960 : 1-68. — 2. ŠAŠEK, A.: Dílčí závěrečná zpráva: Ověření a zhodnocení analytických metod na stanovení škrobu. ÚVÚRV, Praha-Ruzyně, 1964. — 3. ŠAŠEK, A.: Posouzení chemických metod stanovení škrobu. = „Rostl. výroba“, 11, 1965, č. 8, s. 871-876. — 4. ULMANN, M. - RICHTER, M.: Zur Kritik der Grundlagen der polarimetrischen Stärkebestimmung nach Ewers. = „Stärke“, 13, 1961, č. 3, s. 67-75. — 5. ZELENKA, S. - SVOBODA, A. - KOPŘIVA, B. - HAMPL, J.: Vliv čiridel na polarimetrické stanovení škrobu podle Ewers. = „Sborník VŠCHT“, Praha, 1958 : 315-324.

Некоторые факторы, имеющие место при определении содержания крахмала по методу Эверса

A. Резюме

На модельном образце картофельного крахмала работа указывает на некоторые основные влияние, имеющие место при методе определения крахмала по Эверсу. Гидролиз крахмала возрастает по мере удлинения срока обогрева и увеличения концентрации соляной кислоты. Данным условиям метода больше всего отвечают навески в пределах 0,75—1,00 г.

B. Текст к таблицам

- I. Влияние продолжительности обогрева на удельное вращение
- II. Влияние концентрации соляной кислоты на удельное вращение
- III. Влияние навески на точность метода Эверса

Some Factors Acting in the Determining of the Starch Content according to Ewers' Method

A. Summary

In this work a model sample of potato starch was used for the pointing out of some basic influences playing a part in Ewers' method of determining starch. The hydrolysis of starch increases together with a longer time of heating and with a higher concentration of hydrochloric acid. For the given conditions of the method doses ranging between 0,75 and 1,00 g are most appropriate.

B. Text to tables

- I. The influence of the time of heating on the specific rotation
- II. The influence of the concentration of hydrochloric acid on the specific rotation
- III. The influence of doses on the accuracy of Ewers' method

Einige Faktoren, die sich bei der Bestimmung des Stärkegehaltes mittels der Methode nach Ewers geltend machen

A. Zusammenfassung

An einer Modellprobe der Kartoffelstärke wurde in dieser Arbeit auf einige Grundeinflüsse, die bei der Methode der Stärkebestimmung nach Ewers zum Vorschein kommen, hingewiesen. Die Hydrolyse der Stärke steigt mit längerer Erwärmungsdauer und höherer Konzentration der Salzsäure. Den gegebenen Bedingungen der Methode entsprechen am besten Einwaagen in einer Spanne von 0,75—1,00 g.

B. Text zu den Tafeln

I. Einfluß der Erwärmungsdauer auf das spezifische Drehen

II. Einfluß der Salzsäurekonzentration auf das spezifische Drehen

III. Einfluß der Wägung auf die Genauigkeit der Ewers-Methode

Adresa autora:

Inž. Antonín Šašek, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI MZLH

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobní i písemně v ÚZLK ÚVTI, výpůjční oddělení, Praha 2 - Vinohrady, Slezská 7, U každé žádané publikace uveďte signaturu!

Ringlund, Kåre

D 27.550/44/23

Stivelseskvalitet og proteinkvalitet hos norskavlet kveite. — Starch quality and protein quality of wheat grown in Norway. Gjøvik, Norges landbrukshøgskole 1965. 35 s. 7 obr. 22 tb. Meldinger Vol. 44. Nr. 23. 1965. (Pšenice — škrob — jakost — výzkum / Pšenice — bílkoviny — jakost — výzkum — Norsko)

Mesdag, J.

C 9.278/40

Variations in the protein content of wheat and its influence on the sedimentation value and the baking quality. Wageningen, Stichting voor plantenveredeling 1964. S. 250—261. 2 obr. 7 tb. Mededeling No. 40. (Pšenice — bílkoviny — pekařská hodnota — vztahy — výzkum / Pšenice — sedimentační hodnota — bílkoviny — vliv — výzkum — Holandsko)

Kürten, P. W.

C 16.051/190

Stickstoffdüngung und Weizenqualität. Hanninghof, Dülmen (Westf.), Landw. Forschung 1962. 3 s. obr., tb. Ernährungsdienst. Deutsche Getreidezeitung 17, Jg. Nr. 118. — Sonderdruck. (Pšenice — pekařská hodnota — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — NSR)

Ewald, E.

D 52.157/52

Die Wirkung unterschiedlicher Stickstoffdüngung auf Sommerweizen unter besonderer Berücksichtigung der Kornproteine und der Backqualität. Weinheim, Verlag Chemie 1965. S. 218—232. obr., tb. Sonderdruck aus der Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, 108. Bd. H. 3. 1965. (Pšenice jarní — pekařská hodnota — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum / Pšenice jarní — obilka — bílkoviny — hnojení dusíkaté — vliv — výzkum — NSR)

Michael, B.

D 52.157/66

Einfluß gestaffelter P-Düngung auf die Eiweißzusammensetzung des Weizenkornes bei unterschiedlicher N-Versorgung der Pflanzen. B. m. n. 1962. 6 s. 3 tb. Sonderdruck aus Die Phosphorsäure. Bd. 22. Fol. 1/2. (Pšenice jarní — obilka — bílkoviny — hnojení dusíkatofosforečné — dávky zvýšené — vliv — výzkum — NSR)

Meredith, W. O. S. — Tkachuk, R.

D 50.860/62

Chill haze protein of barley, malt and beer. Winnipeg, Grain res. laboratory, Board of grain commissioners for Canada 1934. S. 411—415. obr., tb. Repr. f. J. of the Inst. of brewing, Vol. 70, No. 5. (Ječmen — bílkoviny — výzkum / Slad a pivo — bílkoviny — výzkum — Kanada)

Schmitt, L.

E 31.152/7

Der Einfluß der Düngung auf den Ertrag und die Qualität von Braugerste. Darmstadt, Justus von Liebig Verlag 1964. 24 s. 11 tb. Landwirtschaftliche Lehrhefte. Neue Folge der Arbeiten der Landw. Versuchsanstalt Darmstadt. H. 7. (Ječmen sladařský — jakost — hnojení — vliv — výzkum — NSR)

Vos, Nelly, J.

D 35.791/116

Variaties van het vitamine C-gehalte in tomaten onder invloed van verschillende factoren. Wageningen, Lab. voor tuinbouwplantenteelt 1957. 133—142 s., 4 tb. Overdruk uit Voeding, Jaargang 18, No. 2. 1957. (Rajská jablička — vitamin C — obsah — vlivy — výzkum — Holandsko)

**XII. PROVĚŘENÍ ÚČINNOSTI RŮZNÝCH KATALYZAČNÍCH SMĚSÍ PŘI SPALOVACÍM PROCESU
KJELDAHLOVY METODY**

Kjeldahlova metoda zůstává stále základní metodou na stanovení dusíku a dusíkatých látek v rostlinách i přes četné snahy o její náhradu postupy expeditivnějšími (Prugar, Böhmová 1965).

Časově a technicky nejnáročnějším úsekem této metody je spalovací proces. Jeho rychlost a účinnost ovlivňují hlavně složení spalovacího prostředí, působení katalyzátorů a spalovací teplota.

Složení spalovacího prostředí

Kjeldahl (1883) použil koncentrované kyseliny sírové. Wilfahrt (1885) přidával ke kyselině sírové kysličník fosforečný jako činidlo poutající vodu a zvyšující rozpustnost síranu měďnatého v koncentrované kyselině sírové. Hlavními důvody proti jeho používání (Schwarze 1944) byly potíže, vznikající při míšení s kyselinou sírovou a silná korozie spalovacích buněk. V poslední době se používá při rozborech rostlinného materiálu výhradně kyseliny sírové (Petěrburskij 1952, Frantek 1956).

Působení katalyzátorů

Wilfahrt (1885) zjistil, že některé kovové kysličníky podstatně snižují dobu potřebnou ke spálení organické hmoty v kyselině sírové. Spálení 1 gramu látky (do odbarvení) ve směsi kyseliny sírové, kysličníku fosforečného a měďnatého trvalo asi 30 minut.

Asboth (1886) použil jako směsného katalyzátoru rtuti a mědi. Směs působila účinněji než jednotlivé prvky. Další podstatný zásah provedl až Lauro (1931) tím, že použil selenu.

V novější době uvádí Lepper (1951/52), že při používání selenu dochází ke ztrátám dusíku. Hudton aj. (1958) ukazují, že ztráty mohou vzniknout pouze při značně prodloužené době spalovací a extrémně vysokých dávkách selenu a síranu draselného.

Během doby vznikla celá řada předpisů na katalyzační směsi (Hudton aj. 1958, Horel 1956, Jermakov 1952, Wieninger 1936). Další práce buď hodnotí dosavadní metody, nebo navrhuji úpravy metod starších (Bradstreet 1954, 1960).

Detailně zhodnotil jednotlivé katalyzátory a jejich směsi Milbauer (1937/38). Mezi katalyzátory se objevují zlato, nikl, stříbro, vanad, platina a mnoho dalších prvků. Závažným nedostatkem jeho práce je, že se zabývá pouze časovými nároky katalyzátorů ke spálení 30 mg sacharózy při přesně definovaných podmínkách, ale nesleduje současně otázky kvantitativnosti. V poslední době se touto tematikou zabýval Balcerka (1963).

Spalovací teplota

Podstatným zásahem do Kjeldahlovy metody bylo přidávání síranu draselného, které zavedl Gunning (1889). Na dva díly kyseliny sírové přidával jeden díl síranu draselného. Zvýšil tak bod varu a tím i reakční rychlost.

Dávky síranu draselného však nelze libovolně zvyšovat, protože při vyšších teplotách nastává částečný rozklad síranu amonného, který při přestoupení teploty 400–405°C úplně znehodnocuje výsledky (Lake aj. 1951, Bremner 1960). Ke

ztuhnutí reakční směsi po vychladnutí dochází podle Bremnera (1900) obvykle při koncentraci 0,8 g síranu draselného v 1 ml kyseliny sírové. V jeho pokusech však ztuhnutí nebylo spojeno se ztrátami dusíku, které pozoroval Bradstreet (1957).

Proti používání síranu sodného (Wieninger 1936) jsou vznášeny četné námitky. Síran sodný je totiž méně účinný při zvyšování bodu varu a působí nepříjemnosti pěněním a boučáním při varu (Bremner 1960).

Spojení poznatků Wilfahrtových (1885), Gunningových (1889) a Laurových (1931) dalo Kjeldahlově metodě dnešní podobu.

Protože se názory na účinnost jednotlivých katalyzátorů a jejich směsí různí a protože jim na úseku obilnin nebyla věnována patřičná pozornost, považovali jsme za vhodné zabývat se těmito otázkami podrobněji.

MATERIÁL

Analyzovaný materiál: sacharóza, síran amonný, acetanilid, zelený rostlinný materiál, obilky a hrách.

Chemikálie: kyselina sírová koncentrovaná, 0,1 N a 0,05 N, kyselina boritá 2 %, hydroxid sodný 20 %, indikátory Tashiro a bromfenolová modř.

Katalyzační směsi podle

Wieningera (1936)	$K_2SO_4 : CuSO_4 \cdot 5 H_2O : Se = 500 : 12,5 : 8$	A
Jermakova (1952)	$K_2SO_4 : CuSO_4 \cdot 5 H_2O : Se = 100 : 10 : 2$	B
Hudtona (1958)	$K_2SO_4 : CuSO_4 \cdot 5 H_2O : Se = 95 : 15 : 1$	C
Laura (1931)	$K_2SO_4 : Se = 100 : 1$	D
Horela (1956)	$K_2SO_4 : CuO = 100 : 1$	E
Milbauera (1937)	$K_2SO_4 : HgO : Se = 50 : 17 : 1,4$	F
Osborna (1933)	$K_2SO_4 : HgO : Se = 220 : 7 : 1$	G
Lundina (1935)	$K_2SO_4 : CuSO_4 \cdot 5 H_2O : HgO = 70 : 10 : 2,9$	H
Paecha (1958)	$K_2SO_4 : CuSO_4 \cdot 5 H_2O : Se = 80 : 10 : 7,1$	I
autorů (1965)	$K_2SO_4 : CuSO_4 \cdot 5 H_2O : Se : HgO = 130 : 16 : 5 : 35$	X

Katalyzační směs X byla sestavena podle aritmetických průměrů z obsahů jednotlivých složek v nejúčinnějších katalyzačních směsích.

METODIKA

Složení spalovacího prostředí

Kyslíčniku fosforečného jsme použili pouze v jednom případě, u katalyzátoru H, neboť Lundin aj. (1935) spojují účinnost katalyzační směsi s jeho přítomností.

Působení katalyzátorů

Z Milbauerovy práce (1937/38) jsme vybrali nejúčinnější katalyzační směsi a doplnili jejich řadu podle pozdějších údajů a navzájem je porovnali.

Kvalitativní časová studie

V podmínkách, které odpovídaly praktickému průběhu spalování, jsme rozšířené zopakovali Milbauerovy (1937/38) pokusy. Výsledky jsou v tabulce I. Po zhodnocení výsledků jsme pro další pokusy vybrali nejúčinnější katalyzační směsi tak, aby byly zastoupeny všechny hlavní katalyzující prvky. Směs E jsme zvolili za standardní, protože jsme ji dříve při sériových rozborech běžně používali. Výsledky jsou v tabulce I.

Kvantitativní průběh reakcí

Kontrola na síranu amonném. Z 15 ml 0,1 N síranu amonného jsme v přítomnosti koncentrované kyseliny sírové odpařili vodu, po vychladnutí přidali sacharózu a katalyzační směs. Sledovali jsme spotřebu času na spálení sacharózy a množství síranu amonného, které zůstalo po spalování. Výsledky jsou v tabulce II.

Kontrola na acetanilidu. Sledovali jsme čas, potřebný ke spálení 200 mg $\pm$ 1 mg acetanilidu a 300 mg $\pm$ 1 mg sacharózy a množství amoniaku vzniklého z acetanilidu. Výsledky jsou v tabulce III.

I. Kvalitativní časová studie se sacharózou

Statistická veličina	Katalyzátory									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	X
$\bar{x}$	12,0	15,2	19,8	15,8	32,8	10,4	22,8	18,4	9,8	8,0
v	13,3	15,8	14,2	15,2	47,5	23,1	21,1	10,9	8,2	10,0

$\bar{x}$ = aritmetický průměr v minutách

v = koeficient variability v %

n = 5

II. Časová a kvantitativní studie se sacharózou a síranem amonným

Statistická veličina	Měřená hodnota	Katalyzátory						
		A	E	F	H	I	X	slepý pokus
$\bar{x}$	t	13,4	25,8	11,8	19,6	10,4	9,6	
	ml	14,94	15,00	14,94	14,98	14,94	14,96	14,94
v	t	29,8	17,1	16,9	14,3	15,4	16,7	
	ml	1,07	1,33	1,88	0,80	0,80	1,87	1,34

$\bar{x}$ = aritmetický průměr

v = koeficient variability

t = hodnoty pro spalovací dobu v minutách

ml = hodnoty pro zpětnou výtěžnost síranu amonného v ml 0,1 N H₂SO₄

III. Časová a kvantitativní studie se sacharózou a acetanilidem

Statistická veličina	Měřená hodnota	Katalyzátory					
		A	E	F	H	I	X
$\bar{x}$	t	17,2	30,0	10,4	16,8	12,4	9,2
	výtěžnost v %	98,6	98,6	98,5	98,1	97,7	99,0
v	t	1,00	0,96	0,88	1,44	1,36	1,76
	výtěžnost v %	14,0	14,7	15,4	7,1	8,9	21,7

$\bar{x}$ = aritmetický průměr

v = koeficient variability

t = hodnoty pro spalovací dobu v minutách

IIIa. Analýza variance pro spalovací dobu

Příčina proměnlivosti	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec	F
Katalyzátory	5	1443	289	87,6**
Hořáky	4	77	19,2	5,82**
Chyba	20	66	3,3	
Celkem	29	1586		

Nejmenší průkazný rozdíl pro působení katalyzátorů

$d_{0,5} = 2,4$ min;

$d_{0,1} = 3,3$ min.

IIIb Analýza variance pro zpětnou výtěžnost

Příčina proměnlivosti	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Katalyzátory	5	5,53	1,11
Spalování	23	50,52	2,20
Celkem	28	56,05	

Kontrola na přirozeném materiálu. Poslední sérii pokusů jsme provedli s materiálem, který se běžně analyzuje v našich laboratořích. Výsledky jsou v tabulce IV.

Spalovací teplota

Použili jsme výsledků z prací Bremnera (1960) a Lakeho aj. (1951) a upravili poměr mezi množstvím katalyzační směsi a kyseliny sírové tak, aby ve většině případů bylo na začátku spalování přítomno 0,3 g směsi na 1 ml kyseliny. Předpokládali jsme zjednodušeně obsah 0,3 g síranu draselného v 0,3 g katalyzační směsi. Po spálení bylo 0,60–0,75 g směsi v 1 ml kyseliny sírové.

Uspořádání pokusů

Vzorky jsme usušili na vzduchu a pomleli tak jemně, aby plně propadly sítem o velikosti otvorů 0,5 mm (Robinson aj. 1932). Ve 100ml Kjeldahlových baňkách jsme spalovali $500 \text{ mg} \pm 1 \text{ mg}$ látky v 5 ml koncentrované kyseliny sírové za dávku $1,5 \text{ g} \pm 0,005 \text{ g}$ zhomogenizované katalyzační směsi. Výjimku tvořily směsi D a G, kde byly dávky $5 \text{ g} \pm 0,01 \text{ g}$ podle předpisu autorů. Spalovanou hmotu jsme promísili s katalyzační směsí a přidali kyselinu. Spalovali jsme na vlastním zařízení pro semimikrostanovení dusíku (Fojtová aj. 1960). Vzniklý amoniak jsme destilovali na přístroji Parnas-Wagner a pohlcovali ve 2% kyselíně borité.

Hodnocení výsledků

Výsledky jsme hodnotili statisticky rychlými metodami (Lokvenc 1954) a běžnými metodami (Rod aj. 1962).

IV. Časová a kvantitativní studie na přirozeném materiálu

Materiál	Statistická veličina	Katalyzátory					
		A	E	F	H	I	X
Pšenice Niva	$\bar{x}$	1,65	1,65	1,66	1,65	1,65	1,67
	v	0,95	0,95	0,94	0,95	0,95	0
Ječmen Valtický	$\bar{x}$	1,59	1,59	1,59	1,59	1,58	1,59
	v	1,96	0,98	0,98	0,98	1,98	0,98
Celé rostliny pšenice Kaštické os.	$\bar{x}$	3,12	3,08	3,13	3,06	3,11	3,12
	v	2,00	1,35	1,00	1,36	1,00	0,50
Žito	$\bar{x}$	1,75	1,73	1,76	1,76	1,75	1,76
	v	1,49	1,50	0,89	0,89	0	0,89
Pšenice Diana I.	$\bar{x}$	1,82	1,81	1,83	1,84	1,82	1,81
	v	1,14	1,15	0,57	0	1,14	1,15
Ječmen Domen	$\bar{x}$	1,70	1,68	1,67	1,67	1,68	1,68
	v	0	0,93	2,55	2,55	1,27	1,27
Hrách Dětenický žlutý	$\bar{x}$	3,45	3,42	3,46	3,46	3,45	3,48
	v	0,45	0,76	1,05	1,35	0,45	0,60
Celkové hodnoty pro spalovací dobu	$\bar{x}$	16,9	35,7	13,6	19,0	12,8	11,1
	v	18,2	16,1	16,4	46,4	13,3	15,2

 $\bar{x}$ = aritmetický průměr v % N v = koeficient variability v % $n = 3$

VÝSLEDKY

Složení spalovacího prostředí

Při práci s katalyzací směsí H se projeví nedostatky technického rázu. Během chladnutí tato směs rychle tuhla v pevnou hmotu, která se špatně rozpouštěla i ve 40% louhu. Přítomnost kyslíčníku fosforečného neměla předpokládané účinky. Spalování s čistou kyselinou sírovou probíhalo stejně rychle. Používali jsme proto i u směsí H pouze kyseliny sírové.

Působení katalyzátorů

Kvalitativní časová studie (tabulka I). Analýza variance ukázala, že jsou vysoce průkazné rozdíly mezi účinností jednotlivých směsí. Podle účinnosti lze prvních šest směsí rozdělit do těchto průkazně odlišných skupin: X, I, F-A, H-E. Nejvyrovnanější výsledky byly u směsí X a I.

Kvantitativní průběh reakcí

Kontrola na síranu amonném (tabulka II). Analýza variance znovu ukázala vysoce průkazné rozdíly mezi katalyzačními směsmi. Také rozdíly mezi jednotlivými hořáky byly průkazné, i když absolutní hodnoty těchto rozdílů jsou technicky zanedbatelné. Jejich vliv je v pokuse eliminován tím, že jsme při opakováních měřili čas na všech pěti hořácích.

Při sledování obsahu NH_4^+ v reakční směsi po spálení jsme zjistili, že všechny stanovené hodnoty patří do jednoho souboru; t — test byl neprůkazný. Nejmenší průkazný rozdíl ($P = 0,05$) byl 0,30 ml a nejvyšší stanovený rozdíl od slepého pokusu 0,06 ml 0,1 N kyseliny sírové.

Kontrola na acetanilidu (tabulka III). Analýza variance pro zpětnou výtěžnost dusíku obsaženého v acetanilidu ukázala, že po kvantitativní stránce není mezi zkoušenými směsmi rozdílu (tabulka IIIb). Analýza variance pro spalovací dobu (tabulka IIIa) potvrdila dřívější poznatky.

Kontrola na přirozeném materiálu (tabulka IV). Analýza variance hodnot pro spalovací dobu opět ukázala vysoce průkazné rozdíly v účinnosti jednotlivých směsí. Po podrobnějším rozboru je lze rozdělit do těchto průkazně odlišných skupin: X-I, F-A-H-E. Analýza variance pro obsah dusíku ukázala shodu mezi všemi získanými hodnotami. Po této stránce jsou sledované katalyzační směsi rovnocenné.

Celkové zhodnocení a navržený pracovní postup

Jako nejrychlejší se ukázala nově navržená katalyzační směs X. Prakticky téměř stejně rychle spalovaly i směsi I a F. Výhodou směsi I oproti X a F je, že neobsahuje rtuť a není tedy třeba při destilaci rozkládat komplexy, které tvoří rtuť s amoniakem.

Nepotvrdily se údaje, podle nichž by mělo použití selenu dávat nižší výsledky. Z hlediska správnosti výsledků jsou všechny zkoušené katalyzační směsi rovnocenné.

Pro obilniny doporučujeme jako nejúčinnější katalyzační směs I nebo X, v poměru 1 ml kyseliny sírové a 0,3 g směsi na každých 100 mg suché rostlinné hmoty. Po 3–5 minutách opatrného zahřívání lze zvýšit přívod tepelné energie na maximum. Podle intenzity zahřívání se reakční směs odbarví za 10–15 minut. Po odbarvení se vzniklý roztok udržuje v mírném varu 15–20 minut.

Amoniak lze potom stanovit libovolným způsobem. Při použití směsi X je třeba pamatovat, že rtuť tvoří s amoniakem pevné komplexy, které je třeba rozložit siřníkem nebo thiosíranem.

Variační koeficient kvantitativních výsledků z tabulky IV $v = 1,27 \%$.

Navrženého postupu lze pravděpodobně použít i pro ostatní rostlinný materiál.

SOUHRN

Přezkoušeli jsme spalovací postup pro stanovení dusíku v obilninách podle Kjeldahla. Jako nejúčinnější se ukázala nově navržená katalyzační směs X ($\text{Cu} + \text{Hg} + \text{Se}$) a směs I ($\text{Cu} + \text{Se}$), aplikované v poměru 0,3 g směsi a 1 ml koncentrované kyseliny sírové na každých 100 mg suché rostlinné hmoty. Celková spalovací doba se pohybuje okolo 30–40 minut.

Katalyzační směsi se selenem nepůsobily ztráty dusíku.

Kvantitativní rozdíly mezi zkoušenými katalyzačními směsmi jsme nezjistili.

Došlo dne 8. 6. 1965

Literatura

1. v ASBOTH, A.: Über allgemeine Anwendung der Kjeldahl'schen Methode der Stickstoffbestimmung. = „Chem. C. Bl.“ 3. F. 17, 1886 : 161-165. — 2. BALCERKA, W.: Porównanie katalizatorów używanych do spalania przy okresleniu azotu w masie roślinnej. = „Zesz. nauk. WSR, Szcecin“, 11, 1963 : 61-67. — 3. BRADSTREET, R. B.: Determination of Nitro Nitrogen by the Kjeldahl Method. = „Anal. Chem.“ 26, 1954 : 235-236. — 4. BRADSTREET, R. B.: Acid Requirement of the Kjeldahl Digestion. = „Anal. Chem.“ 29, 1957 : 944-947. — 5. BRADSTREET, R. B.: Modifications of Kjeldahl Digestion for Organic Nitrogen. = „Anal. Chem.“ 32, 1960 : 114-117. — 6. BREMNER, J. M.: Determination of Nitrogen in Soil by the Kjeldahl Method. =

„J. Agric. Sci.“ 55, 1960 : 11-33. — 7. FOJTOVÁ, V. - PURŠ, J. - ŠPIDLA, J.: Spalovací zařízení pro semimikro a mikrostanovení dusíku podle Kjeldahla. = „Chem. listy“ 54, 1960 : 1069-71. — 8. FRANTEK, V.: Agrochemie II. - Nejdůležitější agrochemické rozborů. Praha, 1956. — 9. GUNNING, J. W.: Über eine Modifikation der Kjeldahl-Methode. = „Ztschr. anal. Chem.“ 28, 1889 : 188-191. — 10. HOREL, J.: Chemiko-technologické rozborů zemědělských plodin. Praha, 1956. — 11. HUDTON, R. G. - NYE, P. H.: Rapid Determination of Major Nutrient Elements. = „J. Sci. Food Agric.“ 9, 1958 : 7-12. — 12. JERMAKOV, A. N. - ARASIMOVIC, V. V. - SMIRNOVA-IKONNIKOVA, J. J. - MURRI, J. K.: Metody biochemického issledovanija rastenij. Moskva, 1952. — 13. KJELDAHL, J.: Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. = „Ztschr. anal. Chem.“ 22, 1883 : 366-382. — 14. KJELDAHL, J.: Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. = „Chemiker Ztg.“ 7, 1883 : 1127-1128. — 15. LAKE, G. R. - MC CUTCHAN P. - VAN METER, R. - NEEL, J. C.: Effects of Digestion Temperature on Kjeldahl Analyses. = „Anal. Chem.“ 23, 1951, 1634-1638. — 16. LAURO, M. F.: Use of Selenium as Catalyst in Determination of Nitrogen by Kjeldahl Method. = „Ind. Eng. Chem. A.“ 3, 1931 : 401-402. — 17. LEPPER, W.: Stickstoffverluste beim Aufschließen unter Anwendung von Selenreaktionsgemisch nach F. M. Wienginger. = „Z. anal. Chem.“ 134, 1951-52 : 248-252. — 18. LOKVENC, F. A.: Matematicko-statistické metody hodnocení. XIV. kap. z knihy Kocková-Kratochvílová A.: Praktikum technické mikrobiologie. Praha, 1954. — 19. LUNDIN, H. - ELLBURG, J. - RIEHM, H.: Schnelle Bestimmung von Stickstoff nach Kjeldahl. = „Ztschr. anal. Chem.“ 102, 1935 : 161-172. — 20. MILBAUER, J.: Über die Modifikationen der Kjeldahl-Methode. = „Ztschr. anal. Chem.“ 111, 1937/38 : 397-407. — 21. OSBORN, R. A. - KRASNITZ, A.: Vergleich von Se, Cu, und Hg Katalysatoren bei der Kjeldahl-Methode. = „J. AOAC“ 16, 110 (1933), C. Z. 104, I. 3988 (1933). — 22. PAECH, K. - TRACEY, M. V.: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1958. — 23. PETERBURGSKIJ, A. V.: Praktikum po agrochimii. Moskva, 1952. — 24. PRUGAR, J. - BÖHMOVÁ, J.: Zrychlené metody určování N-látek v rostlinném materiálu I. = „Rostlinná výroba“, 11, XXXVIII, 1965 : 307-316. — 25. ROD, J. - VÁGNEROVÁ, V.: Praktikum ze šlechtění rostlin. Praha, 1962. — 26. SCHWARZE, P.: Über die Methodik der Auslese eiweißreicher Zuchtstämme und die Variabilität der Eiweißqualität im Zuchtmaterial. = „Ztschr. Pflanzenzücht.“ 26, 1944 : 1-55. — 27. WIENINGER, F. M.: Nachtrag zur Schnellstickstoffbestimmungsmethode mit Selen als Beschleuniger. = „Wochensch. f. Brauerei“ 53, 1936 : 251-252. — 28. WILFAHRT, H.: Eine Modifikation der Kjeldahl'schen Stickstoffbestimmungsmethode. = „Chem. C.-Bl.“ 3, F., 16, 1885 : 17-19. — 29. WILFAHRT, H.: Eine Modifikation der Kjeldahl'schen Stickstoffbestimmungsmethode 2. Mitt. = „Chem. C. Bl.“ 3, F., 16, 1885 : 113-115.

Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале

XII. Проверка эффективности разных катализационных смесей при процессах сжигания по методу Кьельдаля

A. Резюме

Мы проверили метод сжигания для определения азота в зерновых культурах по Кьельдалю. Самыми эффективными оказались нами предложенная катализационная смесь X (Cu + Hg + Se) и смесь I (Cu + Se) в соотношении 0,3 г смеси и 1 мл концентрированной серной кислоты на каждые 100 мг сухого растительного вещества. Продолжительность сжигания составляет около 30—40 мин.

Катализационные смеси с селеном не вызвали потерь азота.

Количественных различий между испытываемыми катализационными смесями мы не установили.

B. Текст к таблицам

- I. Определение времени для сжигания сахарозы
- II. Временное и количественное изучение с сахарозой и серноокислым аммонием
- IIIa. Временное и количественное изучение с сахарозой и ацетанилидом
- IIIb. Дисперсионный анализ времени сжигания
- IIIв. Дисперсионный анализ возвратного выхода
- IV. Временное и количественное изучение растительного материала

Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material

XII. Checking of the Effectiveness of Different Catalytic Mixtures in the Combustion Process according to Kjeldahl's Method

A. Summary

We checked the combustion process for the determination of nitrogen in cereals according to Kjeldahl. Most effective proved the newly suggested catalytic mixture X (Cu + Hg + Se) and the mixture I (Cu + Se), applied at a ratio of 0,3 g of the mixture and 1 ml of concentrated sulphuric acid per every 100 mg of dry vegetable substance. The total time of combustion ranges between 30 and 40 minutes.

Catalytic mixtures with selenium caused no loss of nitrogen.

No quantitative differences between the tested catalytic mixtures were found.

B. Text to tables

I. Qualitative time study with saccharose

II. Time and quantitative study with saccharose and ammonium sulphate

IIIa. Time and quantitative study with saccharose and acetanilide

IIIb. Variance analysis for the time of combustion

IIIc. Variance analysis for reverse efficiency

IV. Time and quantitative study of natural material

Schnellmethoden zur Bestimmung des N-Gehaltes in pflanzlichem Material

XII. Überprüfung der Wirksamkeit verschiedener Katalysationsgemische bei dem Aufschlußprozeß der Kjeldahl-Methode

A. Zusammenfassung

Man überprüfte den Aufschlußvorgang zwecks Stickstoffbestimmung in den Getreidearten nach Kjeldahl. Das neu vorgeschlagene Katalysationsgemisch X (Cu + Hg + Se) und das Gemisch I (Cu + Se), die in einem Verhältnis von 0,3 g Gemisch und 1 ml konzentrierter Schwefelsäure je 100 mg trockener Pflanzenmasse verwendet wurden, erwies sich als das wirksamste. Die gesamte Aufschlußdauer bewegt sich um 30—40 Minuten.

Die Katalysationsgemische mit Selen verursachten keine Stickstoffverluste.

Quantitative Unterschiede zwischen den geprüften Katalysationsgemischen konnten nicht festgestellt werden.

B. Text zu den Tafeln

I. Qualitative Zeitstudie mit Saccharose

II. Zeit- und quantitative Studie mit Saccharose und Ammoniumsulfat

IIIa. Zeit- und quantitative Studie mit Saccharose und Azetanilid

IIIb. Varianzanalyse für die Aufschlußdauer

IIIc. Varianzanalyse für die Rückertragsfähigkeit

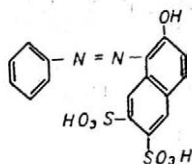
IV. Zeit- und quantitative Studie an natürlichem Material

Adresa autorů:

Jiří Purš, Vlasta Obrtelová, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

XIII. MOŽNOST POUŽITÍ METODY S ORANŽÍ-G
K ORIENTAČNÍMU STANOVENÍ BÍLKOVIN PŘI
SÉRIOVÝCH ANALÝZÁCH OBILOVIN

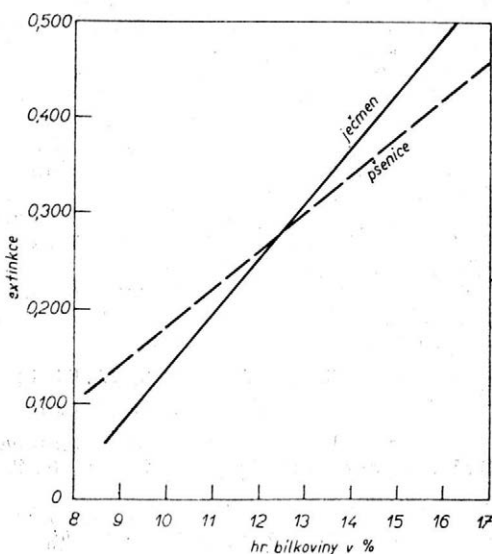
Z chemického hlediska je oranž-G azobarvivo, které vzniká kopulací diazobenzenu s kyselinou naftalen-(2)-disulfonovou-(6,8) a je známé jako indikátor.



Toto barvivo se rozpouští v roztoku pufru o hodnotě pH 2,2 a pak se protřepává s jemně rozptýleným materiálem, přičemž část barviva se adsorbuje na proteiny. Absorbované množství barviva vypočteme dosažením odpovídajících koncentrací do vzorce Lambert-Beerova zákona — poměr koncentrace původního referenčního roztoku (c_1) a koncentrace výsledného roztoku (c_2) je vztah úměrný extinkčnímu koeficientu.

Absorpční barviva je možno také měřit srovnáním studovaného vzorku se standardním referenčním roztokem. Z grafu 1, kde je vynesena absorpce barviva proti hodnotám obsahu hrubých bílkovin, stanovených podle Kjeldahla, je možné pak odečítat přímo obsah proteinů. Je nutné si ovšem uvědomit, že pro každý studovaný druh obilí musí být sestaven vlastní graf, protože adsorpce barviva na proteiny je u různých druhů obilí různá. Zda mají vliv také klimaticko-půdní podmínky a poloha stanoviště, kde bylo obilí pěstováno, zatím prokázáno nebylo.

Následuje stručný popis návrhu ke standardizaci pro případné použití při úředních zkouškách kvality nově vypěstovaného materiálu.



1. Absorpce barviva a hodnoty obsahu hrubých bílkovin, stanovených podle Kjeldahla

Potřeby:

Jemná meloucí mlýnek, lab. váhy s přesností 0,005 g, kádinka o obsahu 500 ml, vysokootáčková míchačka 800 ot/min, laboratorní budík, laboratorní centrifuga do 5000 ot/min, reagenční lahve, skleněné frity 1G4, odsávací nálevka nebo odsávací baňka, tvrdý kulatý filtr Ø 30 mm, Pulfrichův fotometr (nebo Specol), filtry S 42, S 53 a S 57, kyvety o tloušťce vrstvy 0,502 cm, pipeta 100 ml.

Chemikálie:

Roztok thymolu — 10 g thymolu rozpustit ve 100 ml alkoholu. Pufr — 1,44 g sekundárního fosforečnanu sodného ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$), 20,70 g kyseliny citrónové ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$) a 0,5 ml roztoku thymolu se doplní destilovanou vodou na 1000 ml. Roztok oranže-G — 0,060 g oranže-G se přidá k 1000 ml roztoku pufru.

V kyvetě o šířce vrstvy 0,502 cm musí tento roztok proti destilované vodě vykazovat tyto hodnoty extinkce:

filtr S 42	1,95
filtr S 53	1,15
filtr S 57	0,09

Tyto hodnoty je nutno u každého čerstvě připraveného roztoku zkontrolovat.

VLASTNÍ PROVEDENÍ

25 g na vzduchu sušeného obilí se na laboratorním mlýnku rozele tak, aby vzniklá mouka vyjma plev beze zbytku prošla sítím o světlosti oka 0,500 mm. V části dobře promíšené mouky pak stanovíme elektrometricky obsah vody. Navážka k vlastnímu stanovení se řídí podle stanoveného obsahu vlhkosti a je pro:

Vlhkost	Navážka	Vlhkost	Navážka	Vlhkost	Navážka
%	g	%	g	%	g
10,0	1,955	13,0	2,020	16,0	2,095
10,5	1,970	13,5	2,030	16,5	2,110
11,0	1,980	14,0	2,045	17,0	2,120
11,5	1,990	14,5	2,055	17,5	2,135
12,0	2,000	15,0	2,070	18,0	2,145
12,5	2,010	15,5	2,080		

Z dobře promíšené mouky odvážíme množství odpovídající stanovené vlhkosti a kvantitativně převedeme do 500ml kádinky. Pak přidáme 100 ml roztoku oranže-G a mícháme obsah vysokootáčkovou míchačkou 10 minut. Potom odebereme 10 ml suspenze, kterou centrifugujeme 10 minut při 4000 ot/min. Po ukončené centrifugaci musí být supernatantní kapalina naprosto čirá (nehledě na lehčí částice plev, které plavou na povrchu). Před měřením se čirá supernatantní kapalina zfiltruje fritou 1G. Měření intenzity zabarvení roztoku se provádí na fotometru, přičemž jako standard slouží původní roztok barviva. Při měření používáme filtr S 53. Pro každý vzorek provádíme vždy stanovení dvakrát a stanovení extinkce opakujeme vždy pětikrát. Konečná hodnota se vypočítá tedy jako aritmetický průměr deseti naměřených hodnot. Odpovídající obsah proteinů pak odečteme z příslušného grafu. Odchylky jednotlivých měření od střední hodnoty extinkce nesmějí přesahovat 5 %, jinak je nutné provést dalších 10 měření. Odchylka středních hodnot pěti odečtání u obou jednotlivých paralelních vzorků nesmí být větší než 10 % střední hodnoty obou paralelních stanovení, jinak je také nutno rozbor opakovat. Nejprve je tedy vždy nutné vypočítat odchylky jednotlivých měření. Při dvojím stanovení byly např. odečteny tyto hodnoty:

I — 0,356, 0,370, 0,350, 0,370, 0,360;

II — 0,367, 0,360, 0,380, 0,365, 0,375.

Střední hodnota všech deseti stanovení činí 0,365, z čehož 5 % je 0,018. Jednotlivé hodnoty musí tedy ležet mezi 0,347 a 0,383, a tato podmínka je v tomto případě splněna.

Střední hodnoty pro oba paralelní vzorky jsou: I — 0,361, II — 0,369 a odchylka obou středních hodnot je jen asi 3 %.

Kastner uvádí, že při podobném postupu dosahuje přesnosti stanovení $i \pm 0,2 \%$; při naší práci tak velká přesnost potvrzena nebyla. Při dodržení známého pracovního předpisu nejsou možnosti chyb příliš značné a reprodukovatelnost paralelně prováděných stanovení se stejným roztokem oranže-G je velmi dobrá. Pokud však provádíme stanovení v jiné době a s jiným roztokem barviva, musíme počítat s tím, že odchylka je větší a rozhodně stanovených hranic dosahuje.

U mnohých vzorků je reprodukovatelnost stanovení po různé dlouhé době výtečná, u jiných se při stanoveních prováděných v různých časových intervalech projevují odchylky, které kolísají zhruba ve stanovených hranicích. Z toho tedy vyplývá, že metoda oranže-G za současného stavu není použitelná pro práci, kde je vyžadována maximální přesnost. Je to však výborná orientační metoda, která dokonale vyhovuje podmínkám a požadavkům racionálního provádění sériových analýz.

Čas potřebný k jednomu vlastnímu stanovení činí jen asi pouhou minutu, takže tři lidé mohou provést za den přibližně asi 200 duplicitních stanovení. Metoda je vhodná pro posuzování jakosti obilí (především sladov. ječmene) a v provozních laboratorích potravinářského, popř. i jiného průmyslu.

Poděkování: Děkuji inž. Kastnerovi z Branišovic za jeho pokyny, které byly podnětem k vypracování této modifikované metody s oranží G.

SOUHRN

V práci je popisována modifikovaná metoda s oranží-G pro stanovení bílkovin v obilí. Shoda paralelních stanovení při použití téhož roztoku oranže-G je velmi dobrá; při použití jiných roztoků téhož složení a při různém časovém odstupu analýz vykazuje přesnost 0,5 %. Nedosahuje tedy přesnosti stanovení podle Kjeldahla. Výhodná je vysoká produktivita při sériových analýzách. Pro každý jednotlivý druh obilí je nutné sestavit samostatný graf. Vliv podnebních podmínek a různého přírodního stanoviště se projevuje jen na obsahu proteinů; na průběhu grafů se neprojevuje. Jednou sestrojený graf je tedy možno pro daný druh obilí používat obecně. Další výzkum směřuje ke zjištění použitelnosti metody pro analýzu poškozeného obilí (zapařeného, přesušeného apod.).

Došlo dne 11. 9. 1965

Literatura

1. BOLLING, H. - SEIBEL, W.: „Getreide u. Mehl“, 10, 1960 : 5. — 2. BOLLING, H. - SEIBEL, W.: „Getreide u. Mehl“, 10, 1960 : 44. — 3. ENARI, T. M. - NUMMI, M. - MIKOLA, J.: „Brauwissenschaft“, 13, 1960 : 91. — 4. HECHT, H.: „Brauwelt“, 104, 1934 : 589. — 5. HECHT, H. - FRITZ, A.: „Brauwissenschaft“, 15, 1962 : 347. — 6. HOLLY, J.: „Kisértügyi Közlemények“, 8/A, 1960 : 39. — 7. JENNINGS, A. G.: „Cereal Chem.“, 38, 1961 : 467. — 8. KRÖLLER, E.: „Deutsche Lebensmittelrundschaу“, 44, 1948 : 709. — 9. MARZALI, K. - RIEMAN, W.: „Ind. Eng. Chem., Anal. Ed.“ 18, 1947 : 709. — 10. SEIDL, P. - FRANZKY, G.: „Tagesztg. f. Brau“, 60, 1963 : 199. — 11. WAGNER, R. - PARNASS, I.: „Biochem. Ztg.“, 125, 1921 : 253. — 12. WEYH, H.: „Brauwelt“, 103, 1963 : 574.

Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале

XIII. Возможность применения метода с оранжевым G для ориентировочного определения белков при серийных анализах зерновых культур

A. Резюме

В работе описывается модифицированный метод с оранжевым G для определения белков в зерне. Совпадение параллельных установлений при применении того же раствора весьма удовлетворительно; при применении иных растворов такого же состава с разными интервалами времени проведения анализов точность равна 0,5 %. Следовательно, этот метод не достигает точности определения по Кьельдалю. Преимуществом является высокая продуктивность при серийных анализах. Для каждого вида зерновых необходимо составлять отдельную диаграмму. Влияние климатических условий и различных мест произрастания отражается лишь на содержании протеинов; оно не отражается на ходе диаграмм. Таким образом однажды со-

ставленную диаграмму можно всегда применять к определенному виду зерновых культур. Дальнейшие научно-исследовательские работы направлены на установление применимости метода для проведения анализа поврежденного зерна (запревшего, пересушенного и т. п.).

Б. Текст к диаграмме

1. Абсорбция красящего вещества, направленная против содержания грубых протеинов, по Кьельдалю

Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material

XIII. The Possibility of an Application of the Orange G Method for an Informative Determination of Proteins in Serial Analyses of Cereals

A. Summary

In this paper there is a description of a modified method with orange G for the determination of proteins in cereals. The conformity of parallel determination in the case of an application of the same orange G solution is very good. In the case of an application of other solutions of the same composition and in different time intervals of the analyses it shows an accuracy of 0,5 per cent. This means that it does not reach the accuracy of determination according to Kjeldahl. Of advantage is the high productivity in the case of serial analyses. For every individual kind of cereals a separate graph must be compiled. The influence of climatic conditions and of different natural habitats appears only in the protein content, but not in the course of the graphs. A graph, once compiled, may be used generally for the given kind of cereals. Further research is directed towards the determination of the applicability of the method for analyses of damaged cereals (mowburnt, over-dried, etc.).

B. Text to graph

1. Absorption of colouring matter compared with the content of raw proteins determined according to Kjeldahl

Schnellmethoden zur Bestimmung des N-Gehaltes in pflanzlichem Material

XIII. Die Orange G-Methode, eine Möglichkeit der orientierenden Rohproteinbestimmung für Serienanalysen

A. Zusammenfassung

Es wird eine modifizierte Orange G-Methode zur Bestimmung des Rohprotein-gehaltes im Getreide beschrieben. Die Duplizierbarkeit zweier Doppelbestimmungen unter Verwendung der gleichen Orange G-Lösung ist gut, erreicht aber bei verschiedenen Lösungen gleicher Zusammensetzung und bei zeitlich aufeinanderfolgenden Versuchsreihen nur eine Genauigkeit von 0,5 %, weswegen man diese Methode nicht mit der Kjeldahlbestimmung gleichsetzen kann. Vorteilhaft ist die hohe Produktivität bei Reihenuntersuchungen. Für die einzelnen Getreidearten müssen gesonderte Nomogramme aufgenommen werden.

Der Einfluß von Witterungsbedingungen und verschiedenen Standorten wirkt sich nur auf die Höhe des Eiweißgehaltes, nicht aber auf den Verlauf des Nomogrammes aus, so daß mit einem einmal aufgenommenen Nomogramm generell gearbeitet werden kann. Die weiteren Untersuchungen müssen sich auf die Anwendbarkeit der Methode auf geschädigtes (gesäuertes, gegorenes, überlagertes und überhitztes Getreide erstrecken.

B. Text zum Graph

1. Die Farbstoffabsorption gegen die nach Kjeldahl bestimmten Rohproteingehalte

Adresa autora:

W. Schmieder, Institut für Pflanzenzüchtung, Gülzow-Güstrow, Zweigstelle Kloster Hadmersleben

XIV. PŘÍSPĚVEK K PŘESNOSTI CONWAYOVY
DIFÚZNÍ MIKROMETODY PŘI STANOVENÍ AMON-
NÉHO IONTU

Rada prací se zabývá aplikací Conwayovy difúzní mikrometody (1957) na řešení nejruznějších analytických úkolů. V zemědělských laboratořích se může tato metoda uplatnit hlavně při stanovení tzv. veškerého dusíku stanoveného podle Kjeldahla (Obrtelová 1962, Purš 1965) a při stanovení nejruznějších forem dusíku (Jiráček aj. 1965).

Jedním z důvodů malého rozšíření difúzní mikrometody je nedůvěra k její přesnosti a správnosti. Podle Conwaye (1957) difúze spojená s mikrotitrací (spotřeby řádově maximálně 0,5–1 ml) je stejně přesná jako destilace spojená s makrotitrací (spotřeby řádově 20 ml).

Jeho vlastní údaje však uvádějí toto tvrzení v pochybnost. Ve své monografii (1957) uvádí několik hodnot titrace po difúzi a označuje je jako typické. Rozptýl těchto hodnot však nesouhlasí s podstatně vyšší přesností, kterou udává pro celý soubor výsledků.

Kryzánek aj. (1965) porovnávají ve svých pracích navzájem stanovení amoniaku, vzniklého spálením některých zemědělských produktů v kyselině sírové (Kjeldahl), metodou destilační (makro) a difúzní podle Conwaye (mikro) (1957) v miskách podle Jiráčka (1962). Výsledky získané oběma metodami se od sebe neliší o více než $\pm 3\%$ rel. Vypočítaný korelační koeficient se jen nepatrně liší od 1. Domníváme se, že tyto dvě hodnoty necharakterizují dostatečně navrhovanou Conwayovu metodu. Výsledky (aritmetické průměry), získané dvěma metodami, se od sebe nemusí vůbec lišit, a přece mohou být různé spolehlivé (přesné). Není tak úplně jedno, musíme-li k dosažení jistého stupně spolehlivosti (přesnosti) aritmetického průměru provést analýzy 2, 3 nebo dokonce 6. Bylo by tedy vhodné charakterizovat Conwayovu difúzi, upravenou pro potřeby zemědělských laboratoří, směrodatnou odchylkou, popřípadě variačním koeficientem, které jsou mírou přesnosti. Přesnost obou metod by pak bylo vhodné porovnat F-testem.

Korelační koeficient sám o sobě neříká nic o tom, zda je či není mezi dvěma porovnávanými znaky rozdíl v absolutních hodnotách. Ukazuje pouze stupeň závislosti jednoho znaku (metody) na druhém. Rozdíly mezi oběma metodami, i když jsou v absolutních i relativních hodnotách nízké, by snad bylo vhodné ověřit t-testem.

Věnovali jsme pozornost zjištění přesnosti této metody, protože některé naše poznatky nesouhlasily s údaji v literatuře a také proto, že této otázce nebyla u nás věnována patřičná pozornost.

METODIKA

Titrovali jsme roztok amoniaku v kyselině borité v mikro- a makroměřítku nejprve přímo, potom po předifundování (mikro) a po předestilování (makro) do kyseliny borité. Přesnost a správnost takto získaných výsledků jsme porovnali mezi sebou a s teoreticky dosažitelnou přesností (Eckschlager 1961).

Zvolili jsme tento roztok proto, že na rozdíl od vodního roztoku je stálý, ale má jeho výhody (přímá titrace). Získávat zkušební roztoky amonných iontů kjeldahlizací rostlin a jejich částí jsme považovali za neúčelné. Neobsahují-li spalovací katalyzátory rtuť, nemohou destilaci ani difúzi ovlivnit (Purš 1965).

Výsledky jsme hodnotili statisticky (Líkař, 1957, Eckschlagler 1961).

Kyselina sírová koncentrovaná, 0,1 N a 0,01 N

Hydroxid draselný 50 % (váhových)

Směsný indikátor Conway (bromkrezolová zeleň + metylčerven)

Bromfenolová modř

Byrety s dělením 0,1; 0,05 a 0,01 ml. Kohout byrety při mikrotitracích byl zakončen injekční jehlou č. 10. Objem jednotlivých kapek byl 0,012 ml a pomocí tyčinky se daly sejmut i objemy 0,002 ml.

Destilační přístroj Parnas-Wagner

Difúzní misky, které jsme modifikovali podle Öbrinka (1959) (Purš aj. 1965).

USPOŘADÁNÍ POKUSŮ

1. VÝPOČET TEORETICKY MOŽNÉ CHYBY

a) Makrotitrace

Základní roztok 0,1 N NH_4^+ jsme odměřovali z byrety 25 ml v rozsahu 2—14 ml s přesností čtení $\pm 0,01$ ml. Dovolená odchylka byrety je $\pm 0,03$ ml. Titrovali jsme 0,1 N H_2SO_4 z byrety 25 ml (spotřeby 2—14 ml). Přesnost titrace je $\pm 0,02$ ml, přesnost čtení $\pm 0,01$ ml. Dovolená odchylka byrety je $\pm 0,03$ ml.

b) Mikrotitrace

Základní roztok 0,1 N NH_4^+ jsme ředili 10 $\times$ (25 ml/250 ml). Přesnost čtení na pipetě je $\pm 0,03$ mm = $\pm 0,0084$ ml. Dovolená odchylka pipety $\pm 0,03$ ml. Přesnost doplnění odměrné baňky $\pm 0,5$ mm = $\pm 0,0565$ ml. Dovolená odchylka baňky $\pm 0,12$ ml. Zředěný základní roztok (0,01 N NH_4^+) jsme odměřovali z mikrobyrety 2 ml v rozsahu 0,2—1,4 ml s přesností čtení $\pm 0,001$ ml. Dovolená odchylka byrety je $\pm 0,005$ ml. Titrovali jsme 0,01 N H_2SO_4 z mikrobyrety 2 ml (spotřeby 0,2—1,4 ml). Přesnost titrace $\pm 0,002$ ml, přesnost čtení $\pm 0,001$ ml. Dovolená odchylka byrety je $\pm 0,005$ ml. Výsledky jsou v tabulce I.

I. Výpočet teoreticky možné chyby při makro- a mikrotitraci

Způsob práce		Zdroj chyby					součet chyb
		odměření základního roztoku		titrace			
		chyba čtení na byretě	dovolená odchylka byrety	chyba čtení na byretě	chyba titrace	dovolená odchylka byrety	
Makro-titrace	ml	$\pm 0,01 (2 \times) = 0,02$	$\pm 0,03$	$\pm 0,01 (2 \times) = 0,02$	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$	0,12
	%	16,67	25,00	16,67	16,67	25,00	100
Mikro-titrace	ml	$\pm 0,001 (2 \times) = 0,002$	$\pm 0,005$	$\pm 0,001 (2 \times) = 0,002$	$\pm 0,002$	$\pm 0,005$	0,016
	%	12,50	31,25	12,50	12,50	31,25	100

II. Přesnost mikrotitrace

Způsob práce	Statistická veličina	Odměřený objem přibližně 0,01 N NH_4OH						
		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
		Spotřeba 0,01 N H_2SO_4						
Mikrotitrace přímá	$\bar{y}$	0,186	0,367	0,553	0,729	0,914	1,089	1,274
	$s \cdot 10^3$	4,18	4,47	5,71	6,52	4,18	6,52	6,52
	v	2,93	1,48	0,98	0,75	0,59	0,50	0,43
	regresní přímka	$y = 0,905 x + 0,0061$ $s_{xy} = 0,0056$ $s_b = 0,0028$ $\bar{y}$ opravené = $0,724$ $s = 0,00544$						
Mikrotitrace po difúzi	$\bar{y}$	0,191	0,379	0,558	0,740	0,921	1,100	1,282
	$s \cdot 10^3$	6,33	7,43	6,71	9,35	11,94	7,08	8,38
	v	4,28	2,06	1,47	1,11	0,89	0,74	0,64
	regresní přímka	$y = 0,907 x + 0,0131$ $s_{xy} = 0,00780$ $s_b = 0,0033$ $\bar{y}$ opravené = $0,725$ $s = 0,00817$						

y = aritmetický průměr natitrovaných hodnot v ml

s = směrodatná odchylka v ml

v = variační koeficient v %

n = 5 pro každé $\bar{y}$

y opravené = aritmetický průměr celé řady natitrovaných hodnot, opravený o absolutní člen regresní rovnice

2. TITRACE

a) Přímá mikrotitrace bez difúze v rozmezí 0,2–1,4 ml přibližně 0,01 N NH_4OH ($f = 0,912$) vždy v 1,5 ml 1 % kyseliny borité.

b) Mikrotitrace 0,2–1,4 ml přibližně 0,01 N NH_4OH po předifundování do 1,5 ml 1 % kyseliny borité.

Titrovali jsme 0,01 N kyselinou sírovou na Conwayův indikátor v difúzních miskách. Při difúzi jsme použili k vytěsňování amoniaku 1 ml 50 % KOH a k těsnění misek téhož louhu. Celkový objem v emisní části difúzní misky jsme upravili vodou na 2,4 ml. Doba difúze byla 5 hodin při 24 °C. Výsledky jsou v tabulce II.

c) Přímá makrotitrace bez destilace v rozmezí 2,0–14,0 ml přibližně 0,1 N NH_4OH ($f = 0,912$) vždy v 50 ml 2 % kyseliny borité (celkový objem).

d) Makrotitrace 2–14 ml přibližně 0,1 N NH_4OH po destilaci do 50 ml 2 % kyseliny borité. Titrovali jsme 0,1 N kyselinou sírovou na bromfenolovou modř. Výsledky jsou v tabulce III.

VÝSLEDKY

1. VÝPOČET TEORETICKY MOŽNÉ CHYBY

Titrujeme-li mezi sebou ekvinormální roztoky, je závislost mezi teoreticky možnou maximální relativní chybou jednoho měření (y) a titrovaným objemem (x) dána rovnicí $y = \frac{k}{x}$, za předpokladu, že titrační chyba ve sledovaném rozsahu je konstantní. Tuto závislost pro sledované roztoky ukazuje obr. 1. Konstanta k pro makrotitraci

III. Přesnost makrotitrace

Způsob práce	Statistická veličina	Odměřený objem přibližně 0,1 N NH ₄ OH						
		2	4	6	8	10	12	14
		Spotřeba 0,1 N H ₂ SO ₄						
Makrotitrace přímá	$\bar{y}$	1,83	3,69	5,52	7,37	9,18	10,90	12,77
	$s \cdot 10^2$	2,74	4,18	2,74	2,74	2,74	3,54	5,70
	v	1,90	0,94	0,63	0,47	0,38	0,32	0,27
	regresní přímka	$y = 0,909x + 0,054$ $s_{xy} = 0,123$ $s_b = 0,0052$ y opravené = $7,27$ $s = 0,0348$						
Makrotitrace po destilaci	$\bar{y}$	1,91	3,64	5,56	7,35	9,21	10,98	12,82
	$s \cdot 10^2$	4,18	6,52	4,18	5,00	8,22	7,58	5,71
	v	3,10	1,63	1,06	0,81	0,64	0,54	0,46
	regresní přímka	$y = 0,912x + 0,059$ $s_{xy} = 0,066$ $s_b = 0,0028$ y opravené = $7,29$ $s = 0,0591$						

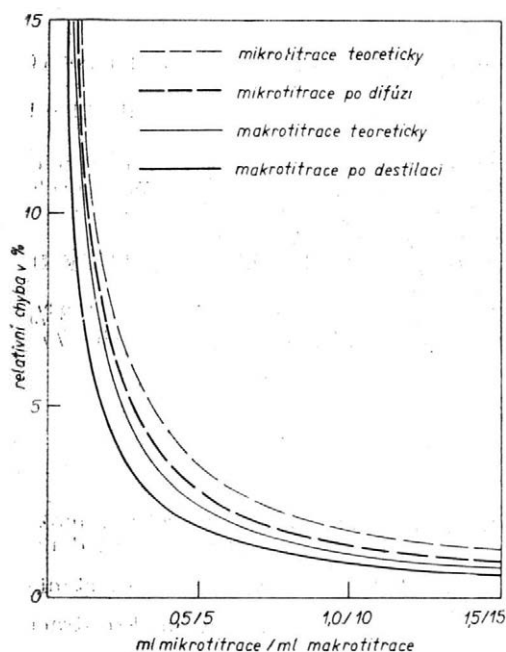
$\bar{y}$ = aritmetický průměr natitrovaných hodnot v ml

s = směrodatná odchylka v ml

v = variační koeficient v ‰

$n = 5$ pro každé $\bar{y}$

y opravené = aritmetický průměr celé řady natitrovaných hodnot, opravený o absolutní člen regresní rovnice



je 12, pro mikrotitraci 1,6. U mikrotitrace snižuje přesnost ještě absolutní člen rovnice $y = \frac{k}{x} + a$, který dává chybu, způsobenou ředěním základního roztoku ($a = 0,225$). Ve sledovaném rozsahu a za daných podmínek se pohybuje přesnost makrotitrace mezi 6–0,86 ‰, přesnost mikrotitrace mezi 8,22–1,37 ‰.

Součet teoreticky možných chyb z tabulky I lze považovat za úměrný směrodatné odchylce. Při 1% pravděpodobnosti ($t = 2,576$) jsou vypočítané směrodatné odchylky u mikrotitrace $s = 0,0623$ a u makrotitrace $s = 0,0457$ a odpovídající $F = 1,86$.

Tato hodnota je průkazná již tehdy, je-li počet pozorování v obou případech (makro i mikro) 30. Protože jde o teoretickou úvahu, lze 30 považovat za malé číslo. Vypočítaná hodnota F potom svědčí o tom, že i teoreticky je za daných podmínek mezi přesností makro a mikrotitrace průkazný rozdíl.

1. Závislost mezi relativní chybou a objemem titračního roztoku

Jak ukazuje tabulka I, je hlavní podíl maximálně možné relativní chyby způsoben dovolenou odchylkou použitého odměrného nádobí. Tato povolená odchylka je obzvláště u odměrných nádob s malým objemem neúměrně vysoká.

Měla-li by se tedy přesnost mikrotitrace vyrovnat makrotitraci, bylo by třeba použít přesnějšího odměrného nádobí.

2. TITRACE

Směrodatné odchylky vypočítané pro jednotlivé titrované objemy u daného způsobu práce jsou až na jednu výjimku řádově stejné a rozdíly mezi nimi nejsou průkazné (F -test neprůkazný). Vypočítali jsme z nich tedy průměrnou směrodatnou odchylku platnou pro celý soubor hodnot, získaných jedním pracovním způsobem. Pomocí takto získaných směrodatných odchylek jsme hodnotili přesnost jednotlivých pracovních způsobů (F -test), rozdíly mezi průměry ($\bar{y}$) a regresními koeficienty sledovaných souborů (t -test) a vypočítali z nich variační koeficienty (v) pro každý naitrovaný objem. Přehled statistických veličin je v tabulce IV.

Přesnost jednotlivých pracovních postupů se od sebe průkazně liší (F -test). Rozdíl v přesnosti mikro- a makrometod tedy existuje. Dále se ukazuje, že nová analytická operace (difúze nebo destilace) snižuje v daných podmínkách průkazně spolehlivost analytického postupu. Nepodařilo se nám potvrdit údaje Conwayovy (1957), podle nichž difúze s mikrotitrací je stejně přesná jako destilace spojená s makrotitrací. Přesnost difúze s mikrotitrací dosahuje pouze 72% přesnosti destilace a makrotitrace. Příčina však netkví v samotné difúzi. Naopak hodnoty F v tabulce IV naznačují, že vlastní difúze může být zatížena menší chybou než destilace.

Porovnáme-li F -testem přesnost přímé mikrotitrace a přímé makrotitrace s hodnotami, které jsme odvodili teoreticky, zjistíme, že u mikrotitrace je rozdíl v přesnosti neprůkazný, u makrotitrace pouze průkazný — nedosahuje hranice vysoké průkaznosti. Shoda s teoretickými hodnotami je tedy dosti dobrá.

I když je přesnost Conwayovy difúze průkazně nižší než přesnost odpovídající makrometody, je stále dosti vysoká pro rozbor biologického materiálu. Zde je totiž

IV. Statistické hodnoty

Způsob práce	Veličina	Způsob práce		
		Makrotitrace po destilaci	Mikrotitrace přímá	Makrotitrace přímá
Mikrotitrace po difúzi	$t(\bar{y})$	2,36*	0,78	1,13
	$t(b)$	0,97	0,32	0,32
	F	1,91*	2,26**	5,52**
	rel. rozdíl	0,55 %	0,18 %	0,23 %
Makrotitrace po destilaci	$t(\bar{y})$	—	3,87**	1,96
	$t(b)$	—	1,77	0,48
	F	—	1,18	2,88**
	rel. rozdíl	—	0,73 %	0,32 %
Mikrotitrace přímá	$t(\bar{y})$	—	—	2,74**
	$t(b)$	—	—	0,65
	F	—	—	2,36**
	rel. rozdíl	—	—	0,41 %

$t(\bar{y})$ = vypočítaná hodnota pro rozdíly mezi aritmetickými průměry y opravené

$t(b)$ = vypočítaná hodnota pro rozdíly mezi regresními koeficienty

F = vypočítaná hodnota pro rozdíly v přesnosti

hlavním zdrojem rozptylu naměřených hodnot jeho nejednotnost, a ne chyba analytické metody.

Skutečnost, že směrodatná odchylka zůstává v celém sledovaném rozsahu konstantní, umožňuje zvýšení přesnosti a spolehlivosti výsledků úpravou reakčních podmínek — zvýšení spotřeby odměrného roztoku (beze změny koncentrace), aniž by se zvyšoval počet paralelních stanovení.

Relativní rozdíly mezi aritmetickými průměry ($\bar{y}$) celých řad jednotlivých pracovních postupů se pohybují v mezích 0,13–0,73 %. Přes to, že se tyto hodnoty ukazují nepatrné, jsou rozdíly mezi odpovídajícími si pracovními postupy mikro a makro průkazné až vysoce průkazné. Nelze tedy a priori přijmout hranici 3% relativní chyby za směrodatnou (K r y z á n e k aj. 1965). Je proto třeba věnovat zvýšenou pozornost při porovnávání výsledků získaných mikro- a makrometodami.

Rozdíly mezi jednotlivými regresními koeficienty (b) jsou vesměs neprůkazné. Z toho vyplývá, že závislost mezi objemem titrovaného roztoku a spotřebou titračního roztoku byla u všech pracovních způsobů stejná.

Variačních koeficientů, vypočítaných ze směrodatných odchylek, platných pro celé soubory přímé mikrotitrace a přímé makrotitrace jsme použili ke grafickému znázornění průběhu závislosti mezi přesností (y) a objemem odměrného roztoku. Do rovnice $y = \frac{k}{x}$, kterou se tato závislost řídí, jsme dosadili za konstantu k hodnotu t . s. Pro t jsme zvolili hodnotu 1% pravděpodobnosti — 2,576.

SOUHRN

Zkontrolovali jsme přesnost Conwayovy difúzní mikrometody pro stanovení amoniaku. Na rozdíl od údajů v literatuře jsme zjistili, že v daných podmínkách je přesnost difúze spojené s mikrotitrací průkazně nižší než přesnost destilace spojené s makrotitrací. Zjištěné hodnoty i rozdíly pro mikrometodu a makrometodu odpovídají teoreticky vypočítaným hodnotám.

Došlo dne 8. 12. 1965

Literatura

1. CONWAY, E. J.: Microdiffusion Analysis and Volumetric Error. 4. vyd., London, 1957. — 2. ECKSCHLAGER, K.: Chyby chemických rozborů. Praha, 1961. — 3. JIRÁČEK, V. - ZAJÍČEK, O.: Upravený typ Conwayovy mikrodifúzní nádoby. = „Chem. listy“ 56, 1962 : 958-959. — 4. JIRÁČEK, V. - KOŠTÍŘ, J. - KRYZÁNEK, R. - PRUGAR, J.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu. VII. Systematická analýza základních forem dusíku mikrodifúzní Conwayovou metodou. = „Rostlinná výroba“ 11, 1965 : 877-880. — 5. KRYZÁNEK, R. - PRUGAR, J. - JIRÁČEK, V.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu. VI. Použití Conwayových mikrodifúzních nádobek z plastických hmot. = „Rostlinná výroba“ 11, 1965 : 337-340. — 6. LÍKAŘ, O.: Statistické metody v laboratorní práci. Praha, 1957. — 7. ÖBRINK, R. J.: A Modified Conway Unit for Microdiffusion. = „Analysis. Bioch. J.“ 59, 1959 : 134-136. — 8. OBRTLOVÁ, V.: Mikrostanovení amoniaku Conwayovým způsobem v rostlinném materiálu. Diplomová práce. Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž, 1962. — 9. PURŠ, J.: Stanovení jednotlivých forem dusíku. Závěrečná zpráva. Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž, 1965.

Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале

XIV. К точности диффузионного микрометода Конвея при определении аммиачного иона

A. Резюме

Мы контролировали диффузионный микрометод Конвея для определения аммиака. Мы установили в отличие от литературных данных, что в имеющихся условиях точность диффузии, связанной с микротитрацией, достоверно меньше точности дистилляции, связанной с макротитрацией. Установленные величины и различия при микро- и макрометоду отвечают теоретически вычисленным величинам.

Б. Текст к таблицам

- I. Вычисление теоретически допустимой ошибки при макро- и микротитрации
- II. Точность микротитрации
- III. Точность макротитрации
- IV. Статистические величины

В. Текст к графику

1. Отношение между относительной ошибкой и объемом титрационного раствора

Accelerated Methods to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material

XIV. On the Accuracy of Conway's Diffusion Micromethod in the Determining of the Ammonium Ion

A. Summary

We checked the accuracy of Conway's diffusion micromethod for the determination of ammonia. In contradiction to literary data we found that under the given conditions the accuracy of diffusion connected with microtitration was significantly lower than was the accuracy of distillation connected with macrotitration. The values and differences found in the micromethod and macromethod conform to the theoretically calculated values.

B. Text to tables

- I. Calculation of the theoretically possible error in the case of macro-and micro-titration
- II. Accuracy of microtitration
- III. Accuracy of macrotitration
- IV. Statistical values

C. Text to graph

1. Relation between the relative error and the volume of the titration solution

Schnellmethoden zur Bestimmung des N-Gehaltes in pflanzlichem Material

XIV. Beitrag zur Genauigkeit der Diffusions-Mikromethode nach Conway bei der Bestimmung des Ammonium-Iones

A. Zusammenfassung

Die Genauigkeit der Diffusions-Mikromethode nach Conway zur Ammoniak-Bestimmung wurde überprüft. Zum Unterschied von Literaturangaben stellte man fest, daß bei gegebenen Bedingungen die Genauigkeit der mit der Mikrotitration verbundenen Diffusion signifikant niedriger ist, als die Genauigkeit der mit der Makrotitration verbundenen Destillation. Die für die Mikro- und Makromethode ermittelten Werte entsprechen den theoretisch errechneten Werten.

B. Text zu den Tafeln

- I. Errechnung des theoretisch möglichen Fehlers bei der Makro- und Mikrotitration
- II. Genauigkeit der Mikrotitration
- III. Genauigkeit der Makrotitration
- IV. Statistische Werte

C. Text zur graphischen Darstellung

1. Abhängigkeit des relativen Fehlers von dem Volumen der Titrationslösung

Méthodes accélérées servant à la détermination des matières azotées dans le matériel végétal

XIV. Contribution à la précision de la microméthode de Conway de diffusion, en déterminant l'ion d'ammonium

A. Résumé

Nous avons vérifié la précision de la microméthode de diffusion de Conway, utilisée au dosage de l'ammoniaque. A la différence des données, indiquées dans la littérature, nous avons constaté que dans les conditions données la précision de diffusion, jointe à la microtitration, est moindre d'une façon probante la précision de la distillation, jointe à la macrotitration. Les valeurs et les différences vérifiées pour la microméthode et la macro-méthode repondent théoriquement aux valeurs calculées.

B Texte à l'usage des tableaux

- I. Calcul des erreurs théoretiquement possibles en employant la macrotitration et la microtitration
- II. Précision de la microtitration
- III. Précision de la macrotitration
- IV. Valeurs statistiques

C. Texte pour le graphique

- I. Dépendance entre l'erreur relative et le volume de la solution de titration

Adresa autora:

Jiří Purš, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

**XV. VHODNÁ MISKA PRO SÉRIOVÁ STANOVENÍ
CONWAYOVOU DIFÚZNÍ MIKROMETODOU**

Conwayova difúzní mikrometoda má řadu předností, které ji předurčují pro některá sériová analytická stanovení. Jejím širšímu zavedení do zemědělských laboratoří brání hlavně nedostatek Conwayových difúzních misek. Skleněné Conwayovy misky (Laboratorní potřeby) mají některé nevýhody; jsou křehké, malá výška stěny, která odděluje absorpční plochu od emisní, nezabrání i při malém nárazu tomu, aby kapalina z jednoho prostoru nepřestříkla do druhého, těsnění více různých látkami (parafinový olej, vodní sklo, arabská guma apod.) je pracné, časově náročné a při nedokonalém provedení může být zdrojem nepřesností.

Proto byly navrhovány některé úpravy původních Conwayových (1933) misek („Standard Unit“). Podobného principu používají Berka (1960) a Jiráček aj. (1962), kteří pracují s miskami z umělých hmot (organické sklo, PVC, polyetylen). Víčka těchto misek přesně přisedají, popřípadě jsou k miskám mechanicky přitahována a těsní i bez použití mazacích prostředků. Kryzánek aj. (1965) používá s jistými výhradami parafinových misek. U nich má utěsnit krycí sklo po nahláti sám parafin. Jiného principu těsnění použil Öbrink (1959), který používá kapalinového uzávěru. V misce je vně emisního prostoru kruhový žlábek, naplněný stejnou kapalinou, které se používá k vytěsnění těkavé látky. Do žlábků zapadá další jednoduchá miska (obvykle Petriho miska), která spolehlivě uzavírá prostor v difúzní misce.

Proti jednotlivým difúzním miskám lze mít v laboratořích, které analyzují biologický materiál, tyto námitky: polyetylenové misky podle Jiráčka (1962), které doporučuje Kryzánek aj. (1965), jsou prakticky nedostupné, přes víčko z polyetylenu, popřípadě u Berky (1960) z PVC, není vidět na obsah misky při míšení reakčních kapalin, absorpční plocha i objem absorpční nádoby jsou příliš malé.

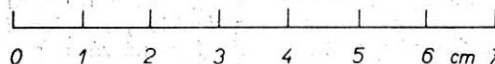
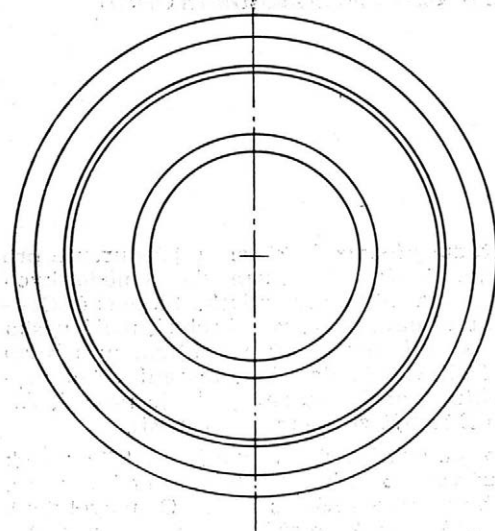
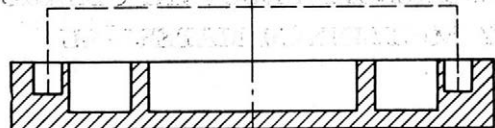
Skutečnost, že není vidět na pohyb kapalin při jejich míšení v emisním prostoru může vést k tomu, že dojde ke smíšení kapalin z emisního a absorpčního prostoru. Malá absorpční plocha snižuje rychlost difúze (Conway 1957). Malý objem absorpční nádoby podle Jiráčka aj. (1962) ztěžuje značně titraci. Při analýzách rostlinného materiálu postupem, který uvádí Kryzánek aj. (1965) byl v extrémních případech konečný objem v absorpční nádobce 2,8–3,0 ml. Za takových podmínek je pak titrace možná jen s krajní opatrností. To ovšem podstatně snižuje rychlost práce.

Podobně jako původní miska podle Öbrinka (1959) jsou tedy i tyto misky pro práci s mililitrovými kvanty roztoků příliš malé.

Hlavní nevýhodou parafinových misek je jejich malá trvanlivost, pracná výroba a malá odolnost vůči vyšším teplotám.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Aby se zjednodušily některé sériové mikrorozbory biologických materiálů a zemědělských plodin, navrhli jsme difúzní misku, která by mohla vyhovovat požadavkům, kladeným těmito rozbory a která by byla současně bez zvláštních potíží dostupná.



(nejčastěji používaný a současně maximálně doporučovaný objem) nedá spolehlivě pokrýt.

Není-li celkový objem reakční směsi větší než 2 ml, nepřesahuje jeho výška při ploše $13,0 \text{ cm}^2$ 1,54 mm a nemůže tedy výrazně prodloužit difúzní dobu (Conway 1933).

I. Technické údaje jednotlivých typů difúzních misek

Typ misky	1	2	3	4	5	6	8	7	9
Standard Unit	9,6	16,7	12,65	1,91	1,20	1	6,5	4,8	120
Jiráček (1962)	3,7	12,0	6,65	1,70	1,67	1,78	8,0	3,5	210
Öbrink (1959)	1,13	5,72	2,54	1,18	3,69	3,08	6,0	1,2	370
Navrhovaný typ	7,0	13,0	9,55	1,79	1,54	1,18	7,0	4,9	140

1 = Pa cm^2

2 = Pe cm^2

3 = $\sqrt{\text{Pa} \cdot \text{Pe cm}^2}$

4 = l v cm

5 = hloubka

6 = rel. difúzní doba při stejných podmínkách

7 = objem absorpční části misky v ml

8 = celkový průměr v cm

9 = doba potřebná ke kvantitativnímu předifundování amoniaku v min.

Vyzkoušeli jsme různé tvary a různou velikost difúzních misek modifikovaných podle Conwayovy tak zv. „Standard Unit“ (Purš 1965). Z různých způsobů těsnění se ukázal jako nejúčelnější kapalinový uzávěr podle Öbrinka (1959). Použili jsme jeho způsobu těsnění a na základě Conwayových (1957) a svých (Öbrinková 1962) zkušeností jsme modifikovali rozměry misky tak, aby vyhovovala požadavkům, které na ni kladou sériové rozborů (obr. 1). Některé technické údaje jednotlivých typů misek jsou v tabulce I.

Absorpční plocha Pa je $7,0 \text{ cm}^2$ a objem absorpční nádoby je asi 5 ml. Lze tedy pohodlně titrovat i při konečném objemu 3,0–3,5 ml. Tuto plochu lze pokrýt bezpečně 1,5 ml absorpčního roztoku, což se nám u „Standard Unit“ vždy nepodařilo. Větší absorpční plocha není tedy zvláště u málo smáčivých umělých hmot výhodná. Podstatně menší absorpční plocha pak zpomaluje průběh difúze zřetelně.

Emisní plocha Pe je $13,0 \text{ cm}^2$. Vhodnější by byla emisní plocha asi 15 cm^2 . Byli jsme však poněkud omezeni rozměry Petriho misek. Víčko o průměru 70 mm by dalo emisní plochu asi 20 cm^2 . Tato plocha se však dvěma ml reakční směsí

Menší geometrický průměr absorpční a emisní plochy je však u navrhovaného typu misky oproti „Standard Unit“ poněkud vyvážen kratší střední dráhou difundujících molekul. Doba potřebná k předifundování 99,5 % amoniaku se teoreticky prodlužuje pouze o 18 % (tj. asi 20 minut) oproti „Standard Unit“. Průhledné víčko dovoluje vizuální sledování všech operací, které je třeba s obsahem misky po jejím uzavření provádět v průběhu počátečních fází difúze.

Stěna mezi absorpční a emisní plochou je 7–8 mm vysoká a zabraňuje poměrně bezpečně přestříknutí kapaliny z jednoho prostoru do druhého i při dosti nešetrném zacházení. Její síla nesmí být u misek z organického skla menší než 2 mm. Při šířce této stěny 1,5 mm a menší difunduje přes ní někdy louh do absorpční nádoby a znehodnocuje tak výsledky.

Misky jsme zhotovili z organického skla, protože je běžně k dostání, dobře se mechanicky opracovává na běžných strojích (soustruh), má velmi výhodné zabarvení a je chemicky i fyzikálně dostatečně odolné. Korosi při styku s 1–2 N kyselinou sírovou a 50% hydroxidem draselným jsme ani po značném počtu difúzí (100–200), které v jednotlivých miskách proběhly, nepozorovali. K zakrytí difúzních misek používáme víček z Petriho misek o průměru 60 mm.

PVC je nevhodné. Mechanicky se opracovává hůř než organické sklo, protože je tepelně méně odolné. Jeho vlastní barva znesnadňuje vizuální titraci a barva absorpční plochy se musí proto upravovat. Ani chemicky není PVC absolutně inertní. Někdy uvolňuje stopy chlorovodíku, který pak může zkreslovat výsledky neutralizačních titrací. Vkládání skleněných absorpčních nádobek (Berka 1960) považujeme za komplikaci, která není pro sériové práce vhodná. Nižší pořizovací cena PVC nemůže tyto nedostatky vyvážit.

Hlavní nevýhodou polyetylenu je jeho nesnadné opracování. Pro menší série (stovky kusů) je strojové obrábění organického skla ekonomicky výhodnější a hlavně přístupnější než výroba nákladné formy a lisování misek z polyetylenu.

Abychom ověřili spolehlivost navrhovaného typu difúzní misky, nechali jsme v miskách difundovat 1 ml přibližně 0,01 N amoniaku, jehož koncentraci jsme stanovili přímou titrací. K vytěsnění jsme používali 1 ml 50% hydroxidu draselného. Této hydroxidu jsme použili i k hydraulickému uzavření misek. V absorpční nádobce bylo 1,5 ml 1% kyseliny borité s indikátorem podle Conwaye (bromkresolová zeleň + metylčerven). Doba difúze byla 2,5 hodiny při 20°C.

Výsledky z tabulky II ukazují, že mezi oběma získanými aritmetickými průměry není rozdíl. t-test byl neprůkazný ($t_{0,05} = 2,012$ $t = 1,57$).

Navržený typ difúzní misky tedy pracuje spolehlivě.

SOUHRN

Byl navržen typ difúzní nádoby pro mikrostanovení podle Conwaye vhodný k sériovým analýzám. Absorpční plocha je 7 cm², emisní plocha je 13 cm². Doba difúze při stanovení amoniaku při 20°C je 2,5–3 hodiny. K těsnění bylo použito hydraulického principu podle Öbrinka. Misky jsou zhotoveny z organického skla.

Misky byly zhotoveny ve vývojové dílně VÚO ve Chválkovicích na Hané.

Došlo dne 8. 12. 1965

II. Kontrola spolehlivosti navržené misky

		$\bar{x}$	n	s	v
Přímá titrace		0,998 ml	20	0,00526 ml	0,53 %
Titrace po difúzi		1,001 ml	30	0,00823 ml	0,82 %
Rozdíl	absolutní	0,003 ml	—	—	—
	relativní	0,30 %	—	—	—

$\bar{x}$ = aritmetický průměr
n = počet měření

s = směrodatná odchylka
v = variační koeficient

Literatura

1. BERKA, J.: Mikrodifúzní nádoby. = „Chem. listy“ 54, 1960 : 76-77. — 2. CONWAY, E. J. - BYRNE, A.: An Absorption Apparatus for the Micro-Determination of Certain Volatile Substances. I. The Micro-Determination of Ammonia. = „Bioch. J.“ 27, 1933 : 419-429. — 3. CONWAY, E. J.: Microdiffusion Analysis and Volumetric Error. 4. vyd., London, 1957. — 4. JIRÁČEK, V. - ZAJÍČEK, O.: Upravený typ Conwayovy mikrodifúzní nádoby: = „Chem. listy“ 56, 1962 : 958-959. — 5. KRYZÁNEK, R. - PRUGAR, J. - VESELÁ, J.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu. II. Mikrodifúzní Conwayova metoda. = „Rostl. výroba“ 11, 1965 : 317-320. — 6. KRYZÁNEK, R. - PRUGAR, J. - JIRÁČEK, V.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu. VI. Použití Conwayových mikrodifúzních nádobek z plastických hmot. = „Rostl. výr.“ 11, 1965, 337-340. — 7. OBRTELOVÁ, V.: Mikrostanovení amoniaku Conwayovým způsobem v rostlinném materiálu. Diplomová práce. Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž, 1962. — 8. ÖBRINK, K. J.: A Modified Conway Unit for Microdiffusion Analysis. = „Bioch. J.“ 59, 1959 : 134-136. — 9. PURŠ, J.: Stanovení jednotlivých forem dusíku. Závěrečná zpráva. Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž, 1965.

Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале

XV. Сосуд, пригодный для серийных определений по диффузионному микрометоду Конвея

A. Резюме

Был предложен тип диффузионного сосуда для микроопределений по Конвею, пригодный для серийных анализов. Площадь абсорбции равна 7 см², площадь эмиссии — 13 см². Продолжительность диффузии при определении аммиака при 20⁰ C составляет 2,5—3 часа. Для уплотнения применялся гидравлический принцип по Обринку. Сосуды сделаны из органического стекла.

Сосуды изготовлены в конструкционном цехе в Хвалковицах на Гане.

B. Текст к таблицам

- I. Технические данные по отдельным типам диффузионных сосудов
- II. Контроль надежности описанного сосуда

B. Текст к графику

1. Сосуд, пригодный для серийных определений по диффузионному микрометоду Конвея

Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material

XV. A Suitable Dish for Serial Determinations by means of Conway's Diffusion Micromethod

A. Summary

There was suggested a type of a diffusion dish for microdetermination according to Conway that would be suitable for serial analyses. The absorption area measures 7 sq. cm. and the emission area 13 sq. cm. The time of diffusion in the determining of ammonia at a temperature of 20⁰ C amounts to from 2.5 to 3 hours. For sealing the hydraulic principle according to Öbrink was used. The dishes are made of organic glass.

The dishes were produced at our workshop at Chválkovice in the Haná district.

B. Text to tables

- I. Technical data regarding the different types of diffusion dishes
- II. Checking of reliability of suggested dish

C. Text to graph

1. A suitable dish for serial determination by means of Conway's diffusion micromethod

XV. Eine für die Serienanalyse mittels Conway's Diffusions-Mikromethode geeignete Schale

A. Zusammenfassung

Ein Typ eines Diffusionsgefäßes für die Mikrobestimmung nach Conway, der für Serienanalysen geeignet ist, wurde vorgeschlagen. Die Absorptionsfläche beträgt 7 cm^2 , die Emissionsfläche 13 cm^2 . Die Diffusionszeit bei Ammoniakbestimmung bei 20°C beträgt 2,5—3 Stunden. Zur Verdichtung wurde der hydraulische Prinzip nach Öbrink angewendet. Die Schalen sind aus organischem Glas erzeugt.

Die Schalen wurden in unserer Entwicklungwerkstätte in Chválkovice (Haná-Gebiet) hergestellt.

B. Text zu den Tafeln

I. Technische Angaben über die einzelnen Typen der Diffusionsschalen

II. Verlässlichkeitskontrolle der vorgeschlagenen Schale

C. Text zur graphischen Darstellung

1. Geeignete Schale für Serienbestimmungen mittels der Diffusions-Mikromethode nach Conway

Adresa autorů:

Jiří Purš, Vlasta Obrtelová, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Upozornění

Odborná skupina pro potravinářskou a agrikulturní chemii Československé společnosti chemické a Odborná skupina pro jakost zemědělských výrobků Československé vědeckotechnické společnosti

pořádají ve dnech 20. a 21. září 1966 na Zvíkově

konferenci o sjednocení analytických metod používaných při rozboru rostlinného materiálu,

která bude zaměřena hlavně na otázky stanovení N-látek, sacharidů a lipidů.

Závazné přihlášky k účasti zašlete do 15. června 1966 na adresu: Inž. Bohumil Míča, CSc., Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod.

Aktivní účastníky žádáme o současné oznámení názvu referátu, který přednesou a o zaslání stručných tezí.

XVI. O VLIVU PODMÍNEK SUŠENÍ ZRNA NA
PRŮBĚH STANOVENÍ BÍLKOVIN VE PŠENICI
BIURETOVOU METODOU

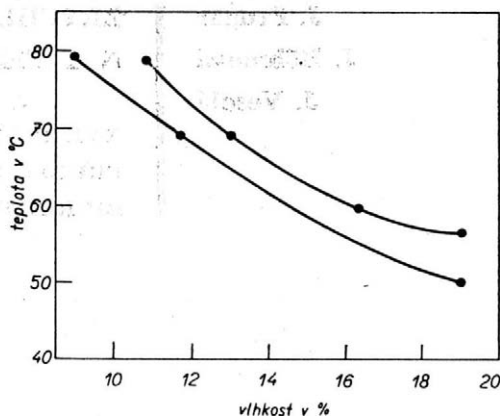
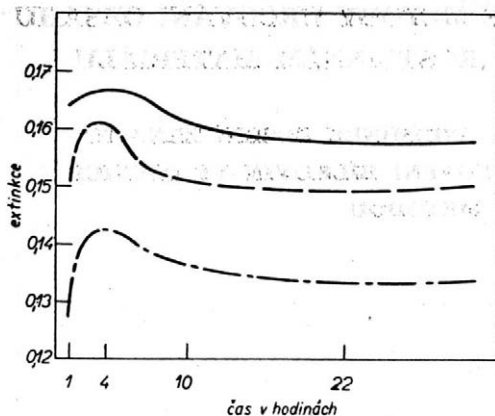
V další etapě našeho studia možností aplikace biuretové metody pro stanovení obsahu bílkovin ve pšenici (Prugar, Böhmová 1965, Böhmová, Prugar 1965) jsme se zaměřili na sledování průběhu reakce pšeničných bílkovin s biuretovým činidlem u zrna sušeného za různých podmínek. Je známo, že při zahřevu zrna, zvláště o vyšší vlhkosti, nad určitou teplotní mez, nastávají v jeho proteinovém komplexu více či méně hluboké koloidní změny denaturačního charakteru, které přirozeně mohou ovlivnit reakci peptidických vazeb s měďnatým iontem, v důsledku čehož jsou pak výsledky odlišné než u téhož materiálu zpracovaného za normálních podmínek.

Těmito otázkami se zabývali v poslední době nezávisle na sobě např. Jankiewicz (1962) a Waltl (1963), nedošli však ke shodným závěrům: zatímco Jankiewicz zjišťoval u sušeného zrna nižší obsah bílkovin než u nesusšeného, dokázal Waltl svými pokusy opak. Jankiewicz sledoval biuretovou reakci u zrna s vlhkostí 15, 20 a 30 %, a při teplotách sušení 45, 75 a 100 °C po dobu 30, 45 a 60 minut. Obsah bílkovin určoval po 1, 4, 10, 22, 36 a 48 hodinách od konce zahřevu a dostal tak řadu hodnot extinkce v závislosti na době odležení zrna (obr. 1). Z průběhu grafu je zřejmé, že u analýz provedených krátce po sušení dochází k prudkému poklesu extinkce vzhledem k hodnotě kontrolního vzorku (0,230), dále následuje její opětovný vzrůst (do 4 hodin odležení) a pak nový mírný pokles, trvající asi do 22 hodin po ukončení sušení. Po této době zůstává hodnota extinkce ve všech třech uvedených případech prakticky již stále stejná. Příčinami těchto jevů se Jankiewicz blíže nezabýval. Auerman (1957) je vysvětluje jako důsledek redenaturace bílkovin.

Pokusným materiálem v práci Waltlově bylo zrno dvou odrůd pšenice vlhčené na 20, resp. 25 %. Tento autor použil při sušení teplot 50 a 75 °C po dobu 30 a 60 minut. Z výsledků práce Waltla vyplývá, že se stoupající teplotou a delší dobou zahřevu roste obsah dusíkatých látek zjišťovaných biuretovou metodou. Neuvádí se, za jak dlouho po vlastním tepelném zásahu se analýzy prováděly.

Řada experimentálních výsledků dokazuje, že šetrné teploty sušení, podobné jako kondicionování zrna, mohou do značné míry přispět ke zlepšení vlastností pšeničného lepku. Kretovič (1954) shrnul ve své rozsáhlé práci výsledky získané v celé řadě obilnářských oblastí SSSR. Z nich vyplývá, že při sušení zrna vzduchem teplým maximálně 70 °C, což odpovídá teplotě náhřevu 45 °C, se obsah bílkovin nemění a dochází k určitému zlepšení osivových a pekařských vlastností pšeničného zrna. Výše optimální, resp. maximálně přípustné teploty při sušení zrna záleží ovšem velmi značně na obsahu vlhkosti v zrně, neboť citlivost bílkovin vůči vyšším teplotám se mimo jiné řídí stupněm jejich hydratace.

V názorech na výši teplot v souvislosti se změnami vlastností pšeničných bílkovin není jednotnost. Tak např. Pelschenke (1959) uvádí, že teplota sušeného zrna pšenice nemá překročit hranici 35 °C, neměla-li dojít ke změnám jeho pekařské kvality. Pötschke (1962) publikoval tabulku teplot pro sušení pšenice podle obsahu vody v zrně, v níž shrnul výsledky výzkumu několika autorů, kteří sledovali vliv teploty na technologickou hodnotu mouky semleté ze sušeného zrna za použití farinografu a extenzografu. Shodují se v tom, že pro vlhkost zrna do 20 % je možné použít ještě teplotu náhřevu 38–40 °C, do 25 % již jen 35–36 °C a nad 25 % vlhkosti nutno teplotu náhřevu dále snižovat. Kretovič a Florenskaja (1958) však



1. Změny hodnot extinkce v závislosti na délce doby uplynulé od ukončení sušení při teplotách 45°C (plná čára), 75°C (přerušovaná čára) a 100°C (čerchovaná čára); podle Jankiewiczze (1962)

2. Hranice bezpečných teplot nárhřevu zrna podle Lenarského (1951) 1. průběh denaturace bílkovin rozpustných v solných roztocích, 2. průběh denaturace gliadinu

považují za bezpečnou teplotu pro nárhřev zrna s vlhkostí 26–28 % z hlediska vlastností jeho bílkovin ještě 45°C! Dokazují, že mnohem citlivěji se k vlivům teploty projevuje klíčivost a energie klíčení, a proto sledovali také vliv teploty na aktivitu některých enzymů. Nejcitlivější ze všech sledovaných fermentů ke změnám teploty se jeví kataláza, takže stanovení její aktivity může sloužit jako ukazatel poškození zrna teplem. Maes (1964) při svých pokusech o vlivu zárhřevu mouky, resp. pšeničného šrotu v tenkých vrstvách zjistil, že teplota 85–90°C (odpovídající 120–130°C teploty vzduchu) během 30 minut neovlivňuje nijak významně rozpustnost bílkovin v různých rozpouštědlech. Vlhkost používaných vzorků byla ovšem velmi nízká — pohybovala se mezi 13 až 16 %.

Lenarskij (1951) uvádí ve své práci, v níž studoval tepelnou denaturaci bílkovin rozpustných v roztocích solí a etanolu přibližné hranice teplot, při kterých již dochází ke změnám vlastností bílkovin a sestavil graf, znázorňující závislost bezpečné teploty nárhřevu na počáteční vlhkosti zrna (obr. 2). Křivky prudce klesají se stoupajícím obsahem vody v zrně od teplot 80°C pro vlhkost 10 % až do 50°C pro vlhkost blízkou 20 %. Týž autor (Lenarskij 1960) se později zabýval otázkami tepelné denaturace izolovaného gliadinu a gliadinu ve směsi s redukcujícími a meredukcujícími cukry. Rozhodující byl opět vliv teploty nárhřevu a vlhkosti vzorku. Autor poukázal také na okolnosti inaktivace enzymů v zrně sušené pšenice. Hlouběji se otázkou denaturace gliadinu zabývala Medveděva (1960), která použila metody elektroforézy na papíře. Dokázala, že nativní gliadin se skládá ze 4 frakcí. Při sušení gliadinu o vlhkosti 18,1 % při 70°C a gliadinu o vlhkosti 20,4 % při 60°C vždy po dobu 1 hodiny se zmenšoval počet frakcí na 3 za současné změny fyzikálně-chemických vlastností.

Všechny vzpomenuté práce se týkaly sušení obilí na vzduchu. O sušení obilí v dusíkové atmosféře referoval na sjezdu AACC Jankiewicz (1964), který na základě extrakce bílkovin různými rozpouštědly dokázal, že za těchto podmínek sušení dochází k menším změnám v kvalitě zrna než při sušení na vzduchu.

Ve snaze přispět k objasnění otázek vlivu sušení na pšeničné bílkoviny jsme se zabývali studiem biuretové reakce u zrna dvou odrůd s odlišnými technologickými vlastnostmi, laboratorně sušeného za různých podmínek při současném sledování změn některých technologických ukazatelů.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusným materiálem při sledování vlivu sušení byly dva vzorky pšenice, lišící se výrazně sklovitostí zrna:

a) mezdruhový kříženec (*Tr. polonicum* × *Tr. turgidum*) ze sklizně 1964 v Ruzyni — velmi sklovitá jarní odrůda (sklovitost 98,5 %),

b) Strubes Dickkopf II ze sklizně 1963 v Ruzyni — moučnatá ozimá odrůda (sklovitost 23,5 %).

Vlhčení vzorků

Kromě varianty nevlhčené, o vlastní vlhkosti cca 12 %, bylo zrno nakropeno příslušným množstvím vody tak, aby výsledná vlhkost byla 20, resp. 25 %, promícháno a v uzavřených polyetylenových lahvích po 3 dny ponecháno v chladničce při teplotě 3–4 °C, aby vlaha prostoupila pokud možno celým zrnem. Během prvního dne se obsah nádob několikrát protřepal, aby se voda nehromadila na dně.

Sušení

Zrno po skončení fáze vlhčení bylo ihned sušeno v tenké vrstvě při 60, resp. 80 °C, takže bylo možno předpokládat, že vnitřní teplota (náhřev) se blíží teplotě sušícího média. Pro pokus jsme volili takové teploty, které odpovídají normám používaným při sušení obilí (Černý 1955): pro vlhkost cca 20 % zahřev teplotou 60 a 80 °C po dobu 30 min., pro vlhkost cca 25 % teplotou 60 a 80 °C po dobu 2 × 30 min. (tzv. dvoustupňové sušení) tak, aby výsledná vlhkost, při níž se zrno skladuje, byla přibližně 15 %. Podmínky tedy jednak odpovídaly platným předpisům, podle nichž nedochází k porušení vnitřní hodnoty zrna, a jednak byla zařazena varianta s vyšší teplotou, která již měla mít za následek nežádoucí změny v proteinovém komplexu (tabulka I).

Takto připravený materiál byl analyzován jednak ihned po sušení, jednak po 30 a 60 dnech odležení ve skladu, kde se relativní vlhkost vzduchu pohybovala kolem 55 % a průměrná teplota byla 12,2 °C. Vzorky zrna byly semlety pro určování obsahu bílkovin na kladívkovém laboratorním mlýnku, pro technologický rozbor na šrotovníku OPP Rakovník.

Sušina byla stanovena sušením při teplotě 105 °C 3 hodiny, mokřý lepek určen v prosevu sítím č. 52 vypíráním na přístroji Glutex s ručním dopráním a jeho bobtnavost zrychleným postupem (Horel 1955). Množství bílkovin bylo stanoveno

I. Schéma pokusu

Vlhkost	Teplota zahřevu, °C	Doba zahřevu min.
cca 12 %	60	30
	80	30
cca 20 %	60	30
	80	30
cca 25 %	60	2 × 30
	80	2 × 30

II. Sušina zrna v %

	Teplota °C	Sklovitá pšenice				Moučnatá pšenice			
		sušina před suše- ním	doba odležení			sušina před suše- ním	doba odležení		
			0	30 dnů	60 dnů		0	30 dnů	60 dnů
Vlastní vlhkost, sušeno 30 minut	60	89,42	89,84	89,29	89,72	88,23	89,09	88,69	89,13
	80	89,42	90,26	89,54	90,03	88,23	90,47	89,18	89,71
Vlhkost upravena na cca 20 %, sušeno 30 minut	60	83,23	86,34	88,30	88,73	82,18	85,78	87,92	88,45
	80	81,61	84,63	88,10	88,67	78,91	84,61	87,61	88,33
Vlhkost upravena na cca 25 %, sušeno 2 × 30 minut	60	77,25	86,27	88,17	88,37	76,80	86,17	88,56	88,03
	80	75,52	87,60	88,48	89,30	74,66	88,56	88,64	89,07

III. Katalázový test (pěnivost v ml/suš.)

	Teplota °C	Sklovitá pšenice (kontrola = 164,4)			Moučnatá pšenice (kontrola = 140,5)		
		doba odležení					
		0	30 dnů	60 dnů	0	30 dnů	60 dnů
Vlastní vlhkost, sušeno 30 minut	60	140,2	147,8	162,6	114,5	124,0	111,1
	80	128,5	131,8	135,5	102,8	99,8	104,8
Vlhkost upravena na cca 20 %, sušeno 30 minut	60	181,8	156,3	167,9	145,7	131,9	128,9
	80	179,6	158,9	150,0	130,0	117,6	106,4
Vlhkost upravena na cca 25 %, sušeno 2 × 30 minut	60	156,5	164,5	163,0	121,9	119,7	122,7
	80	122,1	122,1	125,4	94,9	92,5	94,3

IV. Mokřý lepek (% v sušině)

	Teplota °C	Sklovitá pšenice (kontrola = 56,4)			Moučnatá pšenice (kontrola = 39,1)		
		doba odležení					
		0	30 dnů	60 dnů	0	30 dnů	60 dnů
Vlastní vlhkost, sušeno 30 minut	60	55,7	55,1	55,6	46,6	37,3	37,7
	80	55,3	59,3	67,3	34,8	36,8	42,5
Vlhkost upravena na cca 20 %, sušeno 30 minut	60	53,0	53,6	54,5	42,0	38,0	37,3
	80	45,1	57,8	61,0	39,2	40,1	34,7
Vlhkost upravena na cca 25 %, sušeno 2 × 30 minut	60	43,5	52,6	68,6	43,9	36,7	40,0
	80	43,5	43,2	46,2	rozpad	12,9	11,8

jednak metodou Kjeldahlovou (M×5,7), jednak biuretovou metodou se stabilizací vinanem sodnodraselným (Prugar, Böhmová 1965, Böhmová, Prugar 1965). Dále se určovaly čisté bílkoviny postupem s taninem (Janíček aj. 1962) a aktivita katalázy jako pěnivost v ml na sušinu (Tokarěva, Kretovič 1951, Matějovský 1960). Všechny analýzy se prováděly vždy paralelně. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách II—VIII.

VLASTNÍ VÝSLEDKY

Změny některých kvalitativních ukazatelů v zrně pšenice, způsobené vlivem různých podmínek sušení a doby odležení před rozborem.

V. Bobtnavost lepku ve stupních

	Teplota °C	Sklovitá pšenice (kontrola = 4)			Moučnatá pšenice (kontrola = 0)		
		doba odležení					
		0	30 dnů	60 dnů	0	30 dnů	60 dnů
Vlastní vlhkost, sušeno 30 minut	60	3	3	3	0	0	0
	80	3	2	0	0	4	0
Vlhkost upravena na cca 20 %, sušeno 30 minut	60	2	3	2	0	0	0
	80	2	4	2	2	0	6
Vlhkost upravena na cca 25 %, sušeno 2 × 30 minut	60	2	4	0	0	1	1
	80	2	5	7	rozpad	11	11

VI. Obsah bílkovin (Kjeldahlova metoda N×5,7)

	Teplota °C	Sklovitá pšenice (kontrola = 19,14)			Moučnatá pšenice (kontrola = 14,05)		
		doba odležení					
		0	30 dnů	60 dnů	0	30 dnů	60 dnů
Vlastní vlhkost, sušeno 30 minut	60	18,86	19,02	18,96	14,20	13,86	13,67
	80	18,69	18,98	18,86	13,22	13,48	13,92
Vlhkost upravena na cca 20 %, sušeno 30 minut	60	19,32	19,14	19,03	14,60	13,63	13,97
	80	19,24	18,61	19,51	13,89	13,86	14,26
Vlhkost upravena na cca 25 %, sušeno 2 × 30 minut	60	18,55	18,98	19,16	13,72	13,77	14,27
	80	18,84	18,95	19,22	14,07	13,34	14,09

DISKUSE VÝSLEDKŮ

Z uvedených výsledků analýz vyplývá, že s rostoucí teplotou náhřevu se rychleji a hlouběji mění vlastnosti zrna silně navlhčené moučnaté pšenice. Nejmarkantnější jsou tyto rozdíly u katalázového testu, vyjádřeného pěnivostí v ml na sušinu. U sklovité pšenice se po sušení při 60°C po 60denním odležení vrací hodnota katalázového testu na původní výši, a to jak v případě suššího, tak i vlhčího zrna, zatímco při záhřevu teplotou 80°C zůstává pěnivost stále nižší, hlavně u 2stupňového postupu použitého u značně vlhkého zrna (tabulka III). U moučnaté pšenice zůstává hodnota pěnivosti nízká při určení katalázového testu ihned po sušení, jakož i po odležení u zrna o vlastní vlhkosti (tj. cca 12%) i u vzorků vlhčených. Matějovský (1960) uvádí, že pěnivost je v úzké souvislosti s klíčivostí a je tedy ukazatelem životnosti pšenice. Lze říci, že nejhlubší změny biochemických vlastností pšeničného

VII. Obsah bílkovin (taninová metoda)

	Teplota °C	Sklovitá pšenice (kontrola = 18,35)			Moučnatá pšenice (kontrola = 13,06)		
		doba odležení					
		0	30 dnů	60 dnů	0	30 dnů	60 dnů
Vlastní vlhkost, sušeno 30 minut	60	18,26	18,60	18,27	13,50	13,53	13,26
	80	17,69	18,38	18,52	13,06	13,02	12,83
Vlhkost upravena na cca 20 %, sušeno 30 minut	60	18,87	18,31	18,41	13,48	13,18	12,99
	80	18,58	18,22	18,46	13,32	13,34	13,13
Vlhkost upravena na cca 25 %, sušeno 2 × 30 minut	60	18,19	18,24	18,27	13,19	13,37	13,49
	80	18,25	18,59	18,42	13,61	13,24	13,25

VIII. Obsah bílkovin (biuretová metoda)

	Teplota °C	Sklovitá pšenice (kontrola = 19,00)			Moučnatá pšenice (kontrola = 14,00)		
		doba odležení					
		0	30 dnů	60 dnů	0	30 dnů	60 dnů
Vlastní vlhkost, sušeno 30 minut	60	16,70	18,50	18,30	13,00	14,00	14,20
	80	17,90	17,20	20,40	14,00	13,90	14,00
Vlhkost upravena na cca 20 %, sušeno 30 minut	60	18,50	19,70	19,30	14,60	15,00	14,70
	80	22,50	17,90	19,20	16,80	14,00	14,40
Vlhkost upravena na cca 25 %, sušeno 2 × 30 minut	60	22,20	20,90	19,90	16,40	15,10	14,90
	80	20,40	18,50	19,80	14,80	14,00	14,40

zrna jsou závislé nejen na teplotě náhřevu, době sušení a vlastní vlhkosti zrna, ale i na vnitřní struktuře, tj. jde-li o zrno sklovité nebo moučnaté. Tento poznatek potvrzují také výsledky získané při určování obsahu lepku a jeho bobtnavosti: u sklovité pšenice o vlastní vlhkosti se při teplotě náhřevu 60° C obsah lepku nemění a při teplotě 80° C se mírně zvyšuje, podobně jako u vzorků s vlhkostí 20 %. Větší změny nastávají u zrna navlhčeného na 25 % při dvoustupňovém sušení teplotou 80° C, kdy obsah mokrého lepku v sušině zůstává na nižší hladině než u vzorku původního a bobtnavost se při tomto způsobu sušení po odležení mírně zvyšuje (tabulky IV a V). U moučnaté pšenice jsou výsledky obdobné až na to, že u vzorků s vlhkostí vlastní a 20 % ní nenastává při teplotě 80° C zvýšení, ale zato u vzorku s vlhkostí 25 % při dvoustupňovém sušení teplotou 80° dochází k rapidnímu snížení obsahu až rozpadu lepku, což má za následek podstatnějsí zvýšení bobtnavosti. Tyto výsledky se shodují s údaji různých autorů, kteří svými pokusy dokázali, že použí-

tím nižších teplot při sušení se vlastnosti pšeničného zrna po stránce pekařské zlepšují.

Při hodnocení sušeného zrna podle obsahu N-látek metodou Kjeldahlovou nebyly pozorovány prakticky žádné změny. Stejně je tomu prakticky také při stanovení čistých bílkovin metodou taninovou (tabulky VI a VII). Odchytky od hodnot kontrolního vzorku se pohybují v rámci metodické chyby.

Při použití metody biuretové byly zaznamenány odchytky jak při porovnání s výsledky získanými u zrna nesušeného, tak i vzhledem k výsledkům získaným metodou Kjeldahlovou paralelně na stejných vzorcích. Největší rozdíly jsou patrné u analýz, které byly uskutečněny ihned po sušení, a to zase podle toho, jde-li o zrno sklovité nebo moučnaté. U sklovité pšenice o vlastní vlhkosti se ihned po zásahu zjišťují biuretovou metodou nižší výsledky při obou použitých teplotách, během odležení pak hodnoty stoupají s tendencí k vyrovnání na původní výši. Při vlhkosti zrna 20 % a náhřevu 60 °C se obsah bílkovin stanovených biuretovou reakcí nemění ani při analýze bezprostředně po zásahu, ani po odležení. U vlhkosti 20 % a náhřevu 80 °C stejně jako při vlhkosti 25 % a náhřevu 60 °C se bezprostředně po sušení projevuje zvýšení hodnot obsahu bílkovin, během odležení se hodnoty opět snižují. U zrna navlhčeného na 25 % a sušeného při teplotě 80 °C se jeví mírné zvýšení, menší než v předcházejících případech a po odležení se obsah bílkovin opět snižuje (tabulka VIII).

U zrna moučnatého o vlastní vlhkosti dochází při náhřevu 60 °C ke snížení obsahu bílkovin (obdobně jako je tomu u zrna sklovitého) a po odležení opět k vyrovnání vzhledem ke kontrolnímu vzorku moučnatého zrna. Při sušení pšenice o vlastní vlhkosti teplotou 80 °C se obsah bílkovin nemění ani po odležení. U zrna sušeného teplotou 60 °C a navlhčeného na 20 % se projevuje mírné zvýšení obsahu bílkovin, které se na původní hodnotu nevrací. U zrna vlhčeného na 20 % a sušeného při teplotě 80 °C stejně jako u zrna s vlhkostí 25 % a teplotě náhřevu 60 °C se zvýšení obsahu bílkovin jeví obdobným způsobem jako u sklovité pšenice; během odležení se opět snižuje. U varianty o 25 % vlhkosti a teplotě sušení 80 °C se obsah bílkovin stanovený biuretovou reakcí jen mírně zvyšuje a odležením opět klesá.

Lze tedy říci, že na změnu technologické hodnoty pšenice má vliv nejen vlhkost, teplota náhřevu, doba sušení a lhůta od sušení do analytického nebo jiného zpracování, nýbrž i vnitřní struktura zrna, tj. jeho sklovitost, resp. moučnatost. Z variant námi použitých je možno jako bezpečnou teplotu označit 60 °C při 30minutové expozici, ovšem pouze pro případ, neprovádějí-li se analýzy ihned po zásahu, nýbrž až po několikadenním odležení.

SOUHRN

Na dvou vzorcích zrna pšenice výrazně se lišících sklovitostí byl sledován vliv různých podmínek sušení na průběh biuretové reakce při stanovení obsahu bílkovin. Kromě vzorků o vlastní vlhkosti cca 12 % byla ve dvou dalších variantách vlhkost zrna upravena na cca 20, resp. 25 %. Sušení se provádělo při 60 °C po dobu 30 minut, resp. při 80 °C dvoustupňově 2x 30 minut. Takto připravený materiál byl analyzován jednak ihned po sušení, jednak po 30 a 60 dnech uskladnění. Byly stanoveny tyto hodnoty: sušina, katalázový test, obsah mokrého lepku, bobtnavost lepku a obsah bílkovin metodou Kjeldahlovou, taninovou a biuretovou.

Z výsledků se ukázalo, že s rostoucí teplotou náhřevu se rychleji a hlouběji mění vlastnosti zrna u silně navlhčené pšenice s moučnatým zrnem. Na změnu technologické hodnoty pšenice má tedy vliv nejen obsah vlhkosti, teplota a doba sušení, ale také lhůta od vlastního zásahu do doby analýzy a do značné míry také vnitřní struktura zrna, tj. jeho sklovitost, resp. moučnatost. Tyto skutečnosti jsou zřejmě důvodem některých odlišných výsledků, které byly publikovány v otázkách vlivu sušení na vlastnosti zrna pšenice, zejména pokud jde o obsah bílkovin.

Došlo dne 28. 1. 1966

Literatura

1. AUERMAN, L. - RACHMANKULOVA, R. G.: O roli bílkovynch vešestv chleba v processe ego čerstvenija. = „Chlebopekarnaja i konditěrskaia promyšlenost“, 1, 1957, č. 2, s. 22-24. — 2. BÖHMOVÁ, J. - PRUGAR, J.: Stabilizace biure-

товého činidla glycerolem a vinnanem sodnodraselným při stanovení bílkovin v obilovinách. = „Rostlinná výroba“, 11 (XXXVIII), 1965, č. 3, s. 327-330. — 3. ČERNÝ, L.: Technické instrukce pro sušení. Praha, 1955. — 4. HOREL, J.: Metodika laboratorního zkoušení technologické hodnoty pšenice. = „Vědecké práce VÚRV-ČSAZV v Ruzyni“, 1955, č. 1, s. 243-253. — 5. JANÍČEK, G. - ŠANDERA, K. - HAMPL, B.: Rukověť potravinářské analytiky. SNTL, Praha, 1962. — 6. JANKIEWICZ, M.: Zastosowanie metody biuretovej do okreslenia zmian w stanie białka zbożowego pod wpływem ciepła. = „Roczniki WSR w Poznaniu“, XIII, 1962:135-144. — 7. JANKIEWICZ, M.: Přednáška na zas. AACC v dubnu 1964 v Torontu. = „Die Mühle“, 101, 1964, č. 22, s. 381-382. — 8. KRETOVIČ, V. L. aj.: Vlivanie suški na semennye i technologičeskije svojstva svežeubrannogo zerna pšenicy. = „Biochimija zerna“, 1954, č. 2, s. 55-111. — 9. KRETOVIČ, V. L. - FLORENSKAJA, T. G.: Vlivanie nagrevanija na belki i fermenty pšeničnogo zerna. = „Biochimija zerna“, 1958, č. 4, s. 56-85. — 10. LENARSKIJ, I. I.: O skorosti tēplovoj denaturaciji bēlkov zerna. = „Biochimija zerna“, 1951, č. 1, s. 114-124. — 11. LENARSKIJ, I. I.: Denaturacija bēlkov u režimy tēplovoj obrabotki u suški zerna. = „Biochimija zerna u chlebopečenija“, 1960, č. 6, s. 75-85. — 12. MAES, E.: Mehleiweißlöslichkeit und Backqualität. = „Getreide und Mehl“, 14, 1964, č. 6, s. 61-64. — 13. MATEJOVSKÝ, K.: Nová metoda k rychlému posouzení životnosti žita a pšenice, zejména s ohledem na správné sušení. = „Technika výkupu, mlynářství a pekařství“, 1960, 7, VI., s. 305-311. — 14. MEDVĚDĚVA, E. I.: Issledovaniye tēplovoj denaturaciji gliadina metodom elektroforeza. = „Biochimija zerna i chlebopečenija“, 1960, č. 6, s. 121-127. — 15. PELSHEK, P. F.: Qualitätsfragen bei Getreide und Brot. = „Die Mühle“, 96, 1959, č. 38, s. 509-510. — 16. PÖTSCHKE, L.: Getreidetrocknung in Zuckerfabriken. = „Getreidemühle“, 1962, č. 5, s. 126-129. — 17. PRUGAR, J. - BÖHMOVÁ, J.: Použití biuretové metody při analýzách obilovin. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965, č. 3, s. 321-326. — 18. TOKAREVA, T. T. - KRETOVIČ, V. L.: Biochimičeskaja metodika kontrolja režimov suški rži. = „Biochimija zerna“, 1951, č. 1, s. 104-113. — 19. WALT, K.: Schnellmethoden zur Qualitätsbestimmung von Weizen. = „Bodenkultur“ A, 14, 1963, č. 3, s. 216-228.

Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале

XVI. О влиянии условий сушки зерна на ход определения белков в пшенице по биуретовому методу

A. Резюме

На двух образцах зерна пшеницы, резко отличающихся по стекловидности, изучалось влияние различных условий сушки на ход биуретовой реакции при определении содержания белков. Помимо образцов с влажностью около 12 %, в двух других вариантах влажность зерна была изменена приблизительно на 20 и 25 %. Сушка производилась при 60° С в продолжение 30 минут или при 80° С в два приема 2 X 30 минут. Приготовленный таким образом материал анализировался, во-первых, сразу же после сушки, а, во-вторых, спустя 30 и 60 дней хранения. Определялись следующие величины: сухое вещество, каталазный тест, содержание мокрой клейковины, ее набухаемость и содержание белков по методу Кьельдаля, по таниновому и биуретовому методам.

Из результатов вытекает, что чем выше температура нагрева, тем быстрее и существеннее меняются свойства зерна у сильно увлажненной пшеницы с мучнистым зерном. Следовательно, на изменение технологической ценности пшеницы влияет не только содержание влаги, температура и продолжительность сушки, но также протяженность времени от собственно вмешательства до времени проведения анализа; в известной степени влияние оказывает и внутреннее строение зерна, т. е. его стекловидность, в некоторых случаях мучнистость. Это, очевидно, обуславливает некоторые различия результатов, опубликованных в связи с влиянием сушки на свойства зерна пшеницы — в особенности, что касается содержания белков.

Б. Текст к таблицам

- I. Схема опыта
- II. Сухое вещество в процентах
- III. Каталазный тест (пенистость в мл/сух. вещ.)
- IV. Содержание мокрой клейковины % в сухом веществе
- V. Степень набухаемости клейковины

- VI. Содержание белков по методу Кьельдаля
- VII. Содержание белков по таниновому методу
- VIII. Содержание белков по биуретовому методу

B. Текст к диаграммам

1. Изменение величин экстинкции в зависимости от продолжительности времени, истекшего от окончания сушки при температурах 45° C (сплошная линия), 75° C (прерывистая линия) и 100° C (штрих-пунктир) — по Янкевичу (1962 г.)
2. Предел допустимых температур нагрева зерна — по Ленарскому (1951 г.)
 1. Процесс денатурации растворимых в соляных растворах белков
 2. Процесс денатурации глиадина

Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material

XVI. On the Influence of the Conditions of the Drying of Grain on the Course of the Determination of Proteins in Wheat by means of the Biuret Method

A. Summary

In two samples of wheat grain differing markedly with their vitreosity, the influence of different conditions of drying on the course of the biuret reaction in the determination of the protein content was investigated. Besides the samples of a moisture content of approx. 12 per cent two further variants were examined, in which the moisture of the grain had been adjusted to approx. 20 or 25 per cent. Drying was carried out at a temperature of 60° C for 30 minutes, or at a temperature of 80° C in two stages 2×30 minutes. The material prepared in this way was analysed on the one hand immediately after drying, and, on the other hand, after 30 and 60 days of storing. The following values were determined: dry matter, the catalase test, the content of dry gluten, the swelling capacity of gluten, and the protein content by means of the Kjeldahl, tannin, and biuret tests.

The results obtained showed that together with a rising temperature of the heating, the more rapid and deeper is the changing of the properties of grain in the case of strongly wetted wheat with floury grain. This means that the changing of the technological value of wheat is influenced not only by the moisture content, by temperature, and by the length of drying, but also by the length of time between the interference and the time of analysing and, to a considerable extent, also by the inner structure of the grain, i. e. its vitreosity and flouriness. Evidently these facts are the cause of some differing results obtained regarding the influence of drying on the properties of wheat grain — in particular with regard to the protein content.

B. Text to tables

- I. Scheme of test
- II. Percentage of dry substance of grain
- III. Catalase test (frothing quality in ml per dry substance)
- IV. Percentage of moist gluten content in the dry substance
- V. Degree of swelling capacity of gluten
- VI. Protein content determined by means of Kjeldahl's method
- VII. Protein content determined by means of the tannin method
- VIII. Protein content determined by means of the biuret method

C. Text to graphs

1. Changes in the values of extinction in dependence on the length of time passed since the termination of drying at temperatures of 45° C (uninterrupted line), of 75° C (broken line), and of 100° C (dot and dash line) — according to Jankiewicz (1962)
2. The limits of safe temperatures of the warming up of grain — according to Lenarský (1951)
 1. The course of the denaturation of proteins soluble in salt solutions
 2. The course of gliadin denaturation

XVI. Über den Einfluß der Bedingungen der Körnertrocknung auf den Verlauf der Eiweißbestimmung in Weizen mittels der Biuret-Methode

A. Zusammenfassung

Bei zwei Weizenkörnerproben, die sich durch ihre Glasigkeit ausgeprägt unterschieden, verfolgte man den Einfluß verschiedener Trocknungsbedingungen auf den Verlauf der Biuret-Reaktion bei der Bestimmung des Eiweißgehaltes. Außer der Proben, die eine Feuchtigkeit von cca 12 % aufwiesen, regelte man die Feuchtigkeit bei zwei weiteren Varianten auf 20 bzw. 25 %. Die Trocknung wurde bei 60° C in einer Dauer von 30 Minuten, bzw. bei 80° C zweistufig 2×30 Minuten durchgeführt. Ein auf diese Weise vorbereitetes Material wurde einerseits unmittelbar nach der Trocknung, andererseits nach 30 und 60 Tagen der Lagerung analysiert. Folgende Werte wurden bestimmt: Trockensubstanz, Katalasentest, Gehalt an feuchtem Kleber, Quellfähigkeit des Klebers und Eiweißgehalt mittels Kjeldahl-, Tannin- und Biuret-Methode.

Die Ergebnisse zeigten, daß mit steigender Anwärmungstemperatur sich die Korneigenschaften bei stark angefeuchtetem Weizen mit mehligem Korn rascher und tiefer ändern. Die Änderung des technologischen Wertes des Weizens wird also nicht nur vom Wassergehalt, von der Temperatur und Trocknungsdauer, sondern auch von der Frist vom eigentlichen Eingriff bis zur Zeit der Analyse und in beträchtlichem Maße auch von der inneren Kornstruktur (d. h. von der Glasigkeit bzw. Mehligkeit) beeinflusst. Diese Tatsachen sind offensichtlich die Ursache einiger abweichender Ergebnisse, die bezüglich der Fragen des Einflusses der Trocknung auf die Eigenschaften des Weizenkornes — vor allem bezüglich des Gehaltes an Eiweißstoffen, veröffentlicht wurden.

B. Text zu den Tafeln

I. Versuchsschema

II. Trockensubstanz des Kornes in Prozent

III. Katalasen-Test (Schaumvermögen in ml/Trockensubstanz)

IV. Gehalt an feuchtem Kleber % in Trockensubstanz

V. Quellfähigkeit des Klebers in Graden

VI. Eiweißgehalt mittels der Kjeldahl-Methode

VII. Eiweißgehalt mittels der Tannin-Methode

VIII. Eiweißgehalt mittels der Biuret-Methode

C. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Änderungen der Extinktionswerte in Abhängigkeit von der Länge des Zeitraumes von der Beendigung der Trocknung bei Temperaturen von 45° C (volle Linie), 75° C (unterbrochene Linie) und 100° C (strichpunktierte Linie) — nach Jankiewicz 1962)

2. Grenzen von ungefährlichen Anwärmungstemperaturen des Kornes — nach Lenarsky (1951)

1. Verlauf der Denaturation der in Salzlösungen löslichen Eiweißstoffe

2. Verlauf der Denaturation von Gliadin

Adresa autorů:

Inž. Jaroslav Prugar, CSc., inž. Jana Böhmová, Jana Veselá, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně 507

XVII. VLIV ZABARVENÍ ALKALICKÝCH VÝLUHŮ
NA HODNOTY PROPUSTNOSTI PŘI STANOVENÍ
OBSAHU BÍLKOVIN V PŠENIČNÉM ZRNĚ BIURE-
TOVOU REAKCÍ

Při studiu biuretové reakce a možnosti jejího využití ke kvantitativnímu stanovení bílkovin v pšenici (Prugar, Böhmová 1965, Böhmová, Prugar 1965) jsme řešili také otázku vlivu vlastního zabarvení alkalických výluhů analyzovaných šrotů (mouk) na hodnoty získané při kolorimetrickém proměřování barevné intenzity. U materiálu obsahujícího ve větší míře přirozené pigmenty přecházejí tyto při alkalické extrakci do výluhů používaných pro následující reakci s měďnatým činidlem a zvyšují hodnoty absorpce. Jennings (1961) doporučil proto pro rozboru ječmenů a některých pšenic se silněji zabarveným endospermem (např. červených durum) modifikovanou metodu, která tuto chybu vylučuje tím, že používá Folin-Ciocalteova fenolového činidla k reakci s alkalickým extraktem připraveným působením biuretového činidla na vzorek.

V naší práci jsme ověřili, do jaké míry je třeba otázkou barevnosti alkalických výluhů se zabývat u odrůd našeho sortimentu.

MATERIÁL A METODIKA

K pokusům bylo použito následujících 12 vzorků československého sortimentu (v závorce uvedena šlechtitelská stanice a sklizňový rok):

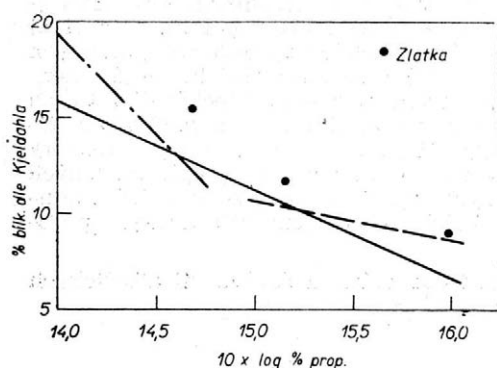
1. Kaštická osinatka (Podbořany, 1963);
2. Niva (Brunovce, 1962);
3. Hadmerslebener Qualitas (Kroměříž, 1962);
4. Iva (Branišovice, 1962);
5. Slovenská 200 (Sládkovičovo, 1962);
6. Zlatka (Hrubčice, 1962);
7. Fanal (Sibřina, 1963);
8. Chlumecká 12 (Chlumeč, 1962);
9. Diana I (Čejč, 1963);
10. Remo (Uhřetice, 1962);
11. Oktavia (Stupice, 1963);
12. Košutská (Sládkovičovo, 1962).

Vzorky byly analyzovány dříve uvedeným postupem (Prugar, Böhmová 1965), navíc byla měřena intenzita hnědého zabarvení samotných alkalických výluhů, připravených obdobně jako při vlastní analýze, avšak bez přídavku síranu měďnatého do činidla.

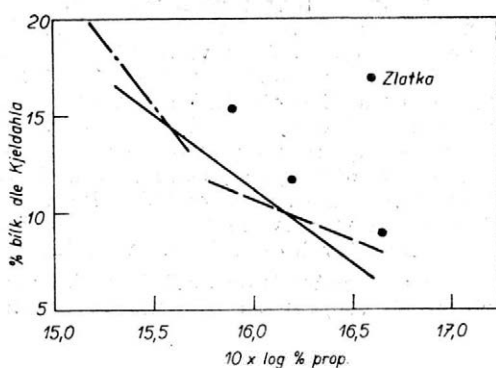
Dále byl sledován také vliv navážky na biuretovou reakci a na intenzitu zabarvení alkalických výluhů. Zkoušené navážky: 0,125 g (A), 0,250 g (B), 0,375 g (C), 0,500 g (D) a 0,625 g (E) pšeničného šrotu.

VÝSLEDKY

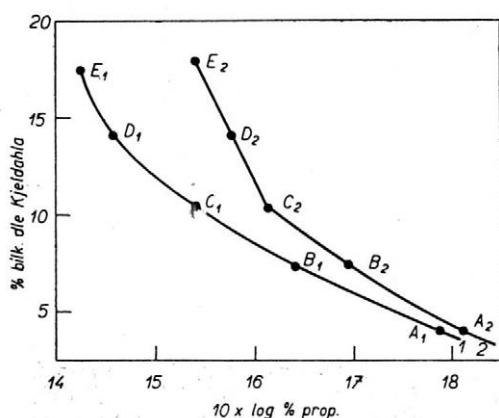
Při sledování vlivu navážky na průběh kalibrační křivky sestavené z hodnot získaných u 12 sledovaných odrůd, kdy do grafu byly na osu x vynášeny hodnoty $10 \times \log_{10}$ propustnosti a na osu y procenta bílkovin stanovených Kjeldahlovou metodou ($N \times 5,7$), byl dokázán její lineární průběh pro navážky 0,375, 0,500 a 0,625 g, zatímco u nízkých navážek 0,125 a 0,250 g nebyl již zjištěn lineární vztah mezi oběma hodnotami. Graf č. 1 je sestaven pro navážky 0,375 g (přerušovaná čára), 0,500 g (plná čára) a 0,625 g (čerchovaná čára). Z tohoto grafu je zřejmé, že pro navážku 0,625 g se průběh kalibrační křivky stává strmějším a pro navážku 0,375 g naopak povlnnější. Totéž, i když v daleko menším měřítku, lze říci i o průběhu obecné kalibrační křivky (graf č. 2), která byla sestavena z hodnot propustnosti korigovaných se zřetelem na zabarvení alkalických výluhů, tzn. byly vyneseny hodnoty $10 \times \log_{10}$ (propustnosti vzorku + propustnosti alkalického výluhu). Od průběhu kalibrační křivky se v obou případech odchylojí pouze hodnoty získané u vzorků jarní pšenice Zlatky, dobře známé svými mimořádnými barevnými vlastnostmi endospermu. Z toho vyplývá, že při sestavování tzv. obecných kalibračních křivek, platných pro pšenice našeho sortimentu při určování obsahu bílkovin biuretovou metodou, nelze do souboru brát hodnoty naměřené u této odrůdy a vůbec není na místě hodnotit ji biuretovou metodou, vzhledem k tomu, že rozdíly v intenzitě zabarvení alkalických vý-



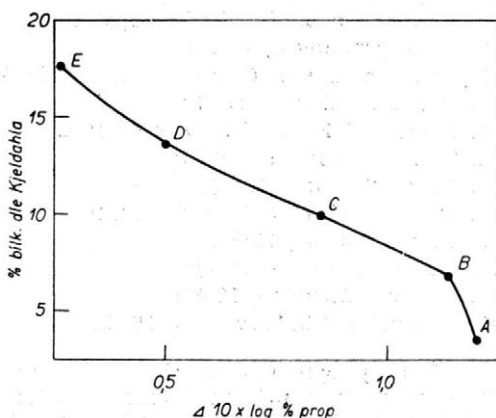
1. Kalibrační křivka pro navážky 0,375 (čárkovaná), 0,500 g (plně) a 0,625 (čerchovaná)



2. Kalibrační křivka sestavená z hodnot propustnosti korigovaných podle zabarvení alkalických výluhů



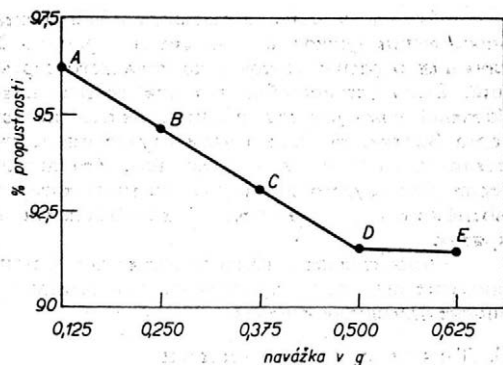
3. Závislost propustnosti na obsahu bílkovin ve vzorku



4. Závislost změny procenta propustnosti na obsahu bílkovin při navážkách 0,125 g (A), 0,250 g (B), 0,375 g (C), 0,500 g (D) a 0,625 g (E)

lůhů se případ od případu (vliv lokality a ročníků) mohou značně lišit. Pro přesnější práci při aplikaci biuretové metody by bylo ovšem možno použít při analýzách Zlatky nebo podobných barevných odrůd metody Jenningsovy s Folin-Ciocalteovým činidlem, anebo popřípadě sestrojít pro ně vlastní kalibrační křivku.

Na křivce 1 v grafu 3 jsou vyneseny průměrné hodnoty $10 \times \log_{10}$ propustnosti všech 12 sledovaných vzorků (A_1, B_1, C_1, D_1 a E_1) vždy proti průměru obsahu bílkovin těchto vzorků stanovených metodou Kjeldahlovou pro navážky A až E. Ukazuje se, že pro normální biuretovou metodu tato závislost není přímková (křivka 1), ale stává se jí teprve po korekci na vliv zabarvení alkalických výluhů (křivka 2), ovšem až pro navážky od 0,375 g výše.



5. Hodnoty propustnosti samotných alkalických výluhů při navážkách A až E (0,125 až 0,625 g)

Na grafu č. 4 jsou na ose x vyneseny rozdíly hodnot $A_2 - A_1$ až $E_2 - E_1$ proti příslušným hodnotám zjištěným Kjeldahlovou metodou. Závislost je zde lineární v rozsahu navážek 0,250 g až 0,500 g. Průběh obou diagramů (3—4) tedy potvrzuje správnost dříve navržené navážky 0,5 g vzorku pro stanovení bílkovin v pšeniči biuretovou metodou.

Při studiu vlivu navážky na hodnotu propustnosti alkalických výluhů bylo z průměrů dokázáno, že intenzita hnědého zbarvení je v lineárním vztahu se stoupající navážkou až do 0,500 g. Hodnota propustnosti pro další vyšší navážku, tj. 0,625 g, již zůstává stejnou (graf č. 5). Také závislost změn propustnosti hnědě zbarvených roztoků na jejich vlastní propustnosti je přímková až do navážky 0,500 g a dále se již nemění. Z těchto závislostí možno vyvodit, že při použité navážce 0,5 g je změna intenzity zbarvení konstantní, což souhlasí s názorem Jenningsovým.

SOUHRN

Byl studován vliv vlastního zabarvení alkalických výluhů na hodnoty získané při stanovení bílkovin v pšeničném zrně biuretovou metodou. Pokusným materiálem byly vzorky odrůd čs. sortimentu z různých lokalit. Ukázalo se, že při sestrovování kalibračních křivek platných pro větší soubor pšeníc nelze brát v úvahu hodnoty získané pro jarní odrůdu Zlatku, neboť v tomto případě je intenzita zabarvení alkalických výluhů s to ovlivnit naměřené hodnoty. Je to způsobeno mimořádnými barevnými vlastnostmi zrna této odrůdy, pro jejíž analýzy biuretovou metodou nutno volit modifikaci s Folin-Ciocalteovým činidlem anebo sestrojít zvláštní kalibrační křivku.

Pokud jde o volbu navážky, potvrdilo se, že z hlediska ovlivňování výsledků vlastním zabarvením alkalických výluhů je navrhovaná navážka 0,5 g pšeničného šrotu plně vyhovující.

Došlo dne 29. 1. 1966

Literatura

1. BÖHMOVÁ, J. - PRUGAR, J.: Stabilizace biuretového činidla glycerolem a vinanem sodnodraselným při stanovení bílkovin v obilovinách. = „Rostlinná výroba“, 11 (XXXVIII), 1965, č. 3, s. 327-330. — 2. JENNINGS, A. C.: Determination of the nitrogen content of cereal grain by colorimetric methods. = „Cere. Chem.“ 38,

1961, č. 6, s. 467-479. — 3. PRUGAR, J. - BÖHMOVÁ, J.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu. III. Použití biuretové metody při analýzách obilovin. = „Rostlinná výroba“, 11 (XXXVIII), 1965, č. 3, s. 321-326.

Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале

XVII. Влияние окрашивания щелочных вытяжек на величины проницаемости при определении содержания белков в пшеничном зерне при помощи биуретовой реакции

A. Резюме

Изучалось влияние самоокрашивания щелочных вытяжек на величины, полученные при определении белков в пшеничном зерне по биуретовому методу. Подопытным материалом служили образцы сортов чехословацкого сортимента, взятых из различных местопроизрастаний. Было установлено, что при составлении калибровочных кривых, действительных для большой совокупности пшениц, нельзя пользоваться величинами, полученными у ярового сорта Златка, так как в этом случае интенсивность окрашивания щелочных вытяжек может повлиять на замеренные величины. Это явление вызвано особыми красильными свойствами зерна упомянутого сорта, для анализов которого по биуретовому методу следует пользоваться модификацией с реагентом Фолин-Циокалта или же построить специальную калибровочную кривую.

Относительно выбора навески было установлено, что с точки зрения влияния самоокрашивания щелочных вытяжек на результаты предлагаемая навеска 0—5 г пшеничного шрота вполне удовлетворительна.

B. Текст к диаграммам

1. Калибровочная кривая для навесок 0,375 г (штриховкой), 0,500 г (сплошной линией) и 0,625 г (штрих-пунктиром)
2. Калибровочная кривая, составленная из величин проницаемости, контролируемых на основе окрашивания щелочных вытяжек
3. Зависимость проницаемости от содержания белков в образце
4. Зависимость изменений процента проницаемости от содержания белков при навесках 0,125 г (A), 0,250 г (B), 0,375 г (C), 0,500 г (D) и 0,625 г (E)
5. Величины проницаемости самих щелочных вытяжек при навесках A—E % (0,125—0,625 г).

Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material

XVII. The Influence of the Colouring of Alkaline Extracts on the Values of Permeability in the Determining of the Protein Contents in Wheat Grain by means of the Biuret Reaction

A. Summary

There was being investigated the influence of the specific colouring of alkaline extracts on the values obtained in the determining of proteins in wheat grain by means of the biuret method. As the test material served samples of varieties of the Czechoslovak assortment from different localities. It was shown that in the drawing up of calibration curves valid for a larger collection of wheats it is not possible to consider the values obtained for the Zlatka summer variety, as in this case the intensity of the colouring of alkaline extracts is able to influence the values obtained. This is caused by the exceptional colouring of the grain of this variety, for the analysis of which by means of the biuret method it is necessary to apply a modification with Folin-Ciocalte's agent or to draw up a special calibration curve.

As regards the choice of weight it was confirmed that, from the point of view of an influencing of the results of the colouring of alkaline extracts, the suggested weight of 0,5 g of wheat meal is fully satisfactory.

B. Text to graphs

1. Calibration curve for a weight of 0,375 g (dashed line), of 0,500 g (uninterrupted line), and of 0,625 g (dot and dash line)
2. Calibration curve drawn up from values of permeability corrected according to the colouring of alkaline extracts

3. Dependence of permeability on the protein content in the sample
4. Dependence of changes in the percentage of permeability on the protein content in the case of weights of 0,125 g (A), 0,250 g (B), 0,375 g (C), 0,500 g (D), and 0,625 g (E)
5. Values of permeability of alkaline extracts in the case of the weights A to E (0,125 to 0,625 g)

Schnellmethoden zur Bestimmung des N-Gehaltes in pflanzlichem Material

XVII. Einfluß der Verfärbung von alkalischen Auslaugen auf die Permeabilitätswerte bei der Bestimmung von Eiweiß im Weizenkorn mittels der Biuret-Reaktion

A. Zusammenfassung

Man beobachtete den Einfluß der eigenen Verfärbung der alkalischen Auslaugen auf die bei der Bestimmung des Eiweißes im Weizenkorn mittels der Biuret-Methode gewonnenen Werte. Als Versuchsmaterial dienten Proben des tschechoslowakischen Sortimentes von verschiedenen Lokalitäten. Es zeigte sich, daß man bei der Konstruktion von Kalibrationskurven, die für eine größere Gesamtheit der Weizensorten gültig sind, die bei der Sommersorte Zlatka gewonnenen Werte nicht in Betracht ziehen kann, denn in diesem Falle kann die Intensität der Verfärbung der alkalischen Auslaugen die gemessenen Werte beeinflussen. Dies ist durch außerordentliche Farbeigenschaften des Kornes dieser Sorte verursacht; für die Analyse derselben mittels der Biuret-Methode ist die Modifikation mit dem Folin-Ciocalteu-Reagens anzuwenden, oder eine besondere Kalibrationskurve zu konstruieren.

Bezüglich der Wahl der Einwaage wurde bestätigt, daß vom Gesichtspunkt der Beeinflussung der Resultate durch die eigene Verfärbung alkalischer Auslaugen die vorgeschlagene Einwaage von 0,5 g Weizenschrot als vollentsprechend anzusehen ist.

B. Text zu den graphischen Darstellungen

1. Kalibrationskurve für Einwaagen von 0,375 g (gestrichelt), 0,500 g (voll) und 0,625 g (strichpunktirt)
2. Die aus den Permeabilitätswerten, die nach der Verfärbung der alkalischen Auslaugen korrigiert wurden, konstruierte Kalibrationskurve
3. Abhängigkeit der Permeabilität vom Eiweißgehalt der Probe
4. Abhängigkeit der Änderungen des Permeabilitätsprozentes vom Eiweißgehalt bei Einwaagen von 0,125 g (A), 0,250 g (B), 0,375 g (C), 0,500 g (D) und 0,625 g (E)
5. Permeabilitätswerte der alkalischen Auslaugen allein, bei Einwaagen A bis E (0,125 bis 0,625 g).

Méthodes accélérées servant à la détermination des matières azotées dans le matériel végétal

XVII. Influence de la coloration des extraits alcalins sur le facteur de perméabilité en déterminant la teneur en matières albuminoïdes dans le grain de fromment à l'aide de la réaction de biuret

A. Résumé

On étudiait l'influence de la coloration propre des extraits alcalins sur les valeurs obtenues en dosant les matières albuminoïdes dans le grain de blé, lorsqu'on utilise la méthode de biuret. Le matériel d'essai fut constitué par les échantillons des variétés de la collection tchécoslovaque, provenant de différentes localités. On s'est aperçu qu'en construisant les courbes de calibrage valables pour une population plus importante de froments, on ne peut pas prendre en considération les valeurs obtenues pour la variété printanière Zlatka, car en ce cas là l'intensité de la coloration des extraits alcalins est capable d'influencer les valeurs mesurées. Ce fait est dû aux propriétés colorantes extraordinaires du grain de la variété mentionnée, de sorte que pour effectuer son analyse au moyen de la méthode de biuret, il faut choisir la modification avec le réactif de Folin-Ciocalteu, ou bien construire une courbe de calibrage spéciale.

En ce qui concerne le choix du volume de l'échantillon, on a pu confirmer que du point de vue de l'influence exercée sur les résultats par la coloration propre des

extraits alcalins, c'est le volume de 0,5 g de blé égrugé qui est tout à fait satisfaisant.

B. Textes pour les graphiques

- I. Courbe de calibrage pour les volumes de 0,375 g (trait interrompu), de 500 g (trait plein) et de 625 g (trait mixte)
- II. Courbe de calibrage construite à partir des valeurs de perméabilité, corrigées suivant la coloration des extraits alcalins
- III. Perméabilité en fonction de la teneur en matières albuminoïdes dans l'échantillon
- IV. Modification du pourcentage de perméabilité en fonction de la teneur en matières albuminoïdes, les volumes d'échantillons étant de 0,125 g (A), de 0,250 g (B), de 0,375 g (C), de 500 g (D), de 0,625 g (E)
- V. Valeurs de perméabilité des extraits alcalins seuls pour les amenées A à E 0,125 à 0,625 g)

Adresa autorů:

Inž. Jana Böhmová, inž. Jaroslav Prugar, CSc., Jana Veselá, Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně 507

Podepsáno k tisku dne 2. května 1966

Prugar J.: Studium jakosti rostlinných produktů v plánu výzkumu 1966—1970	467
Miča B.: Vliv agrotechniky na ukazatele jakosti bramborového škrobu	471
Kopec K.: Dynamika kyseliny askorbové ve sklizeném ovoci a zelenině	483
Šašek A.: Studium některých chemických a fyzikálně chemických vlastností pšeničného gliadinu	491
Foral A., Voňka Z.: Zhodnocení světového sortimentu jarního ječmene na jakost zrna v letech 1962—1964	501
Ráčík J.: Dynamika vývinu technologické jakosti cukrové repy v súvislosti s objektivním stanovením zberového optima niektorých našich odrôd	511
Cumakov A., Lutonská P.: Príspevok k polagrafickému stanoveniu molybdénu v pôdach a rastlinnom materiáli	525
Šašek A.: Některé faktory, které se uplatňují při stanovení obsahu škrobu Ewersovou metodou	533
Purš J., Obrtelová V.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu	
XII. Prověření účinnosti různých katalyzačních směsí při spalovacím procesu Kjeldahlovy metody	539
Schmieder W.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu	
XIII. Možnost použití metody s oranží-G k orientačnímu stanovení bílkovin při sériových analýzách obilovin	547
Purš J.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu	
XIV. Příspěvek k přesnosti Conwayovy difúzní mikrometody při stanovení amonného iontu	551
Purš J., Obrtelová V.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu	
XV. Vhodná miska pro sériová stanovení Conwayovou difúzní mikrometodou	559
Prugar J., Běhmová J., Veselá J.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu	
XVI. O vlivu podmínek sušení zrna na průběh stanovení bílkovin ve pšeničném biuretovou metodou	565
Běhmová J., Prugar J., Veselá J.: Zrychlené metody určování obsahu N-látek v rostlinném materiálu	
XVII. Vliv zabarvení alkalických výluhů na hodnoty propustnosti při stanovení obsahu bílkovin v pšeničném zrně biuretovou reakcí	575



СОДЕРЖАНИЕ

Ми́ча Б.: Влияние агротехники на показатели качества картофельного крахмала (478). — Ко́пец К.: Динамика аскорбиновой кислоты в убираемых фруктах и овощах (488). — Ша́шек А.: Изучение некоторых химических и физико-химических свойств пшеничного gliadina (498). — Фо́рал А., Во́нька З.: Оценка качества зерна мировой коллекции ярового ячменя в 1962—1964 гг. (509). — Ра́чик Ю.: Динамика развития технологического качества сахарной свеклы в связи с объективным определением уборочного оптимума некоторых наших сортов (521). — Чу́маков А., Ли́тонска Л.: К вопросу полярографического определения молибдена в почвах и в растительном материале (529). — Ша́шек А.: Некоторые факторы, имеющие место при определении содержания крахмала по методу Эверса (536). — Пу́рш И., Обр́телова В.: Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале. XII. Проверка эффективности разных катализационных смесей при процессах сжигания по методу Кьельдаля (545). — Са́мье́дер В.: Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале. XIII. Возможность применения метода с оранжевым G для ориентировочного определения белков при серийных анализах зерновых культур (549). — Пу́рш И.: Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале. XIV. К точности диффузионного микрометода Конвея при определении аммиачного иона (556). — Пу́рш И., Обр́телова В.: Ускоренные методы определения N-вещества в растительном материале. XV. Сосуд, пригодный для серийных определений по диффузионному микрометоду Конвея (562). — Пу́ргар Я., Бе́мова Я., Ве́села Я.: Ускоренные методы определения N-веществ в растительном материале. XVI. О влиянии условий сушки зерна на ход определения белков в пшенице по биуретовому методу (572). — Бе́мова Я., Пу́ргар Я., Ве́села Я.: Ускоренные методы определения N-вещества в растительном материале. XVII. Влияние окрашивания щелочных вытяжек на величины проницаемости при определении содержания белков в пшеничном зерне при помощи биуретовой реакции (578).

Míča B.: The Influence of the Agrotechnique on the Indices of the Quality of Potato Starch (479). — Kopec K.: Dynamics of Ascorbic Acid in Harvested Fruit and Vegetables (488). — Šašek A.: The Study of some Properties of the Chemical and Physico-chemical Properties of Wheat Gliadin (499). — Foral A., Voňka Z.: Evaluation of the World Assortment of Summer Barley with regard to the Quality of Grain in the Years 1962—1964 (509). — Ráčík J.: The Dynamics of the Development of the Technological Quality of Sugar-Beet in Connection with an Objective Determination of the Collection Optimum of some of our Varieties (522). — Čumakov A., Lutonská P.: On the Polarographic Determination of Molybdenum in Soils and in Plant Material (530). — Šašek A.: Some Factors Acting in the Determining of the Starch Content according to Ewers' Method (536). — Purš J., Obrtelová V.: Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material. XII. Checking of the Effectiveness of Different Catalytic Mixtures in the Combustion Process according to Kjeldahl's Method (546). — Schmieder W.: Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material. XIII. The Possibility of an Application of the Orange G Method for an Informative Determination of Proteins in Serial Analyses of Cereals (550). — Purš J.: Accelerated Methods to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material. XIV. On the Accuracy of Conway's Diffusion Micromethod in the Determining of the Ammonium Ion (557). — Purš J., Obrtelová V.: Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material. XV. A Suitable Dish for Serial Determinations by means of Conway's Diffusion Micromethod (562). — Prugar J., Böhmová J., Veselá J.: Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material. XVI. On the Influence of the Conditions of the Drying of Grain on the Course of the Determination of Proteins in Wheat by means of the Biuret Method (523). — Böhmová J., Prugar J., Veselá J.: Accelerated Methods Serving to Determine the Content of Nitrogenous Substances in Plant Material. XVII. The Influence of the Colouring of Alkaline Extracts on the Values of Permeability in the Determining of the Protein Contents in Wheat Grain by means of the Biuret Reaction (578).

INHALT

Míča B.: Einfluß der Agrotechnik auf die Kennwerte der Kartoffelstärkequalität (480). — Kopec K.: Die Dynamik der Ascorbinsäure in geerntetem Obst und Gemüse (489). — Šašek A.: Studium einiger chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften des Weizen-Gliadins (499). — Foral A., Voňka Z.: Bewertung des Sommergersten-Weltsortiments bezüglich der Kornqualität in den Jahren 1962—1964 (510). — Ráčík J.: Über die Dynamik der Entwicklung der technologischen Zuckerrübenqualität im Zusammenhang mit der objektiven Bestimmung des Ernteoptimums einiger einheimischer Sorten (523). — Čumakov A., Lutonská P.: Beitrag zur polarographischen Bestimmung von Molybdän in Böden und im Pflanzenmaterial (531). — Šašek A.: Einige Faktoren, die sich bei der Bestimmung des Stärkegehaltes mittels der Methode nach Ewers geltend machen (537). — Purš J., Obrtelová V.: Schnellmethoden zur Bestimmung des N-Gehaltes in pflanzlichem Material. XII. Überprüfung der Wirksamkeit verschiedener Katalysationsgemische bei dem Aufschlußprozeß der Kjeldahl-Methode (546). — Schmieder W.: XIII. Die Orange G-Methode, eine Möglichkeit der orientierenden Rohproteinbestimmung für Serienanalysen (550). — Purš J.: XIV. Beitrag zur Genauigkeit der Diffusions-Mikromethode nach Conway bei der Bestimmung des Ammonium-Iones (557). — Purš J., Obrtelová V.: XV. Eine für die Serienanalyse mittels Conway's Diffusions-Mikromethode geeignete Schale (563). — Prugar J., Böhmová J., Veselá J.: XVI. Über den Einfluß der Bedingungen der Körnertrocknung auf den Verlauf der Eiweißbestimmung in Weizen mittels der Biuret-Methode (574). — Böhmová J., Prugar J., Veselá J.: XVII. Einfluß der Verfärbung von alkalischen Auslaugen auf die Permeabilitätswerte bei der Bestimmung von Eiweiß im Weizenkorn mittels der Biuret-Reaktion (579).

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