

V

5

ROČNÍK 14 (XLI)
PRAHA,
KVĚTEN 1968
CENA 18 Kčs

ÚSTŘEDÍ ZEMĚDĚLSKÉHO A POTRAVINÁŘSKÉHO VÝZKUMU

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Řídí redakční rada

Člen korespondent ČSAV prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc. (předseda), doc. ing. Jozef Belej, CSc., akademik Ctibor Blatný, doc. ing. Karel Červenka, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Jozef Habovštiak, prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. Jan Hruza, prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jozef Lopatník, CSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. Vladimír Martínek, CSc., ing. František Mráz, ing. Jaroslav Neuberg, DrSc., ing. Ctirad Patejdl, dr. František Pospíšil, doc., ing. Jaroslav Prugar, CSc., doc. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, doc. ing. Vladimír Skládal, Jaroslav Skolil, ing. Josef Slepíčka, doc. ing. Antonín Straňák, CSc., ing. Juraj Uhliár, RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1968

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

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

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

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

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

V rámci státního komplexního úkolu Racionalizace výživy obyvatelstva figuruje pod číslem G — 9 — 29 — 3 hlavní úkol zaměřený na řešení vztahů mezi potřebami racionální výživy a surovinovou základnou.

Máme již dnes poměrně hodně podkladů, kterých můžeme pro účely racionalizace výživy využít.

Tak např. hodnocení šlechtitelského a odrudového materiálu je na dobré úrovni; máme dostatečný přehled o biologické a technologické hodnotě většiny významnějších druhů a odrůd našeho i světového sortimentu plodin u nás pěstovaných.

Rovněž výzkum vlivů různých činitelů, působících během vegetace kulturních plodin a během vývinu hospodářských zvířat na kvalitu produktů, je v současné době rozvíjen do značné šířky i hloubky.

Úkol G — 9 — 29 — 3 se dělí dále na tři dílčí úkoly:

1. Nutriční a technologická hodnota rostlinných produktů,
2. Nutriční a technologická hodnota živočišných produktů,
3. Organizačně ekonomické vztahy mezi zemědělskou výrobou, zpracovatelským průmyslem a spotřebitelským trhem z hlediska užitkové hodnoty produktů.

Na řešení těchto všech dílčích úkolů se kromě ústředních výzkumných ústavů rostlinné a živočišné výroby podílí většina specializovaných zemědělských výzkumných ústavů a na úkolu, který se týká ekonomiky, se podílí Institut pro racionalizaci výživy při SKT, který také celý úkol koordinuje.

Na úseku rostlinné výroby budou řešeny úkoly zaměřené na studium nutriční hodnoty jak z hlediska vnitřních faktorů (odrudových), tak i vnějších činitelů (podmínek během vegetace, agrotechniky, hnojení, způsobu sklizně a posklizňové úpravy, skladování atd.). Obsahem výzkumu v rámci tohoto úkolu je rovněž studium analytických metod pro stanovení účinných látek v jednotlivých druzích plodin.

U obilovin bude zpracován víceletý materiál z výzkumu našich i světových sortimentů. Na základě těchto výsledků je možno mimo jiné také zpřesnit propočty dynamiky sledovaných látek během mlýnského a pekárenského zpracování. Obdobně bude shrnut také materiál o luskovinách u nás pěstovaných. U brambor je a bude dále studováno složení sortimentu a výsledky, kromě cílů šlechtitelských, poslouží i jako podklad pro zajišťování požadavků na rozšíření pěstování určitých odrůd. Zvláštní pozornost bude věnována odrudám vhodným pro některá speciální zpracovatelská odvětví, jako např. příprava loupáných brambor, výroba polotovarů, hranolků, chipsů apod. Na úseku zeleniny a ovoce se podrobně sleduje vliv agrotechnických zásahů uplatňovaných v moderní praxi na jakost výrobků. Vzhledem k významu zeleniny a ovoce z hlediska dietetického je sledován zejména obsah jednotlivých biologicky důležitých složek. V tomto smyslu bude třeba doplnit dosud platné jakostní

normy, což je jeden z cílů, který si tento dílčí úkol klade. Řada zeleninových druhů je sledována v různých podmínkách, na poli, při rychlení ve sklenících i při pěstování v hydroponii. Dále bude pokračováno v kvalitativním průzkumu odrůdového materiálu našeho i světového sortimentu zeleniny a ovoce. Výsledků bude použito při propočtech dynamiky (ztrát) nutričně důležitých látek v průběhu cesty od výrobce ke spotřebiteli, při skladování a při konzervářském zpracování. U olejin se podrobně sleduje vliv vnějších i vnitřních činitelů na složení oleje u nás pěstovaných olejin. Význam této etapy je dán současným celosvětovým zájmem o zlepšení skladby mastných kyselin v olejninách, jejichž podíl se při zpracování na jedlé tuky bude nadále zvětšovat. U nás jde hlavně o řepku. Užší orientace suroviny je vynucena politicko-ekonomickou perspektivou, kdy rozvojové země budují vesměs vlastní zpracovatelský průmysl a omezují vývoz surovin.

Výsledky získané při řešení celého hlavního úkolu mají dopomoci ke zlepšení kvalitativní stránky naší zemědělské produkce, která není dosud plně uspokojivá, a to ani z hlediska požadavků racionální výživy obyvatelstva, ani ze strany zpracovatelského průmyslu. Získaný materiál bude poskytnut praxi ve formě podkladů pro zpřesnění stávajících norem jakosti, pro možnost zavádění nových forem nákupu zemědělských výrobků podle skutečné vnitřní hodnoty a pro šlechtitele a plemenáře bude podrobná kvalitativní charakteristika znamenat vydatnou pomoc ve snahách o získání materiálu s určitými vlastnostmi.

Lze doufat, že nyní, kdy zemědělství, potravinářství a výživa lidu jsou spojeny v jediném svazku, bude také výzkum jakosti zemědělských výrobků efektivnější a realizace výsledků v praxi, nebrzděna užšími resortními zájmy, bude rychlejší a úspěšnější než dosud.

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby,
Praha - Ruzyně

■ V súlade s plánovanými propozíciami nášho hospodárstva má sa u nás postupne zvyšovať spotreba priemyselných hnojív tak, aby v čo najkratšej dobe dosiahla úroveň, akú majú európske štáty s vysokou intenzitou hnojenia. Pritom je nutné vychádzať zo skutočnosti, že množstvo minerálnych hnojív nie je možné ľubovoľne zvyšovať a že konečný cieľ dosiahnuť maximálny kvantitatívny a kvalitatívny efekt pri aplikácii vysokých dávok priemyslových hnojív umožní len sústavné experimentálne overovanie zložitého problému výživy jednotlivých rastlín v rôznych výrobných a pôdnych i klimatických podmienkach.

Cukrová repa zaujíma v našom poľnohospodárstve popredné postavenie a je plodinou, ktorej venuje zvláštnu pozornosť výskum i prax. Prvoradou otázkou výskumu pri pestovaní repy je zabezpečenie optimálnej výživy, ktorá by v komplexe ostatných rastových podmienok zabezpečovala vysoké úrody a vynikajúcu spracovateľskú akosť.

V mnohých prácach, sledujúcich závislosti medzi množstvom a skladbou živín a úrodou, prevláda doteraz v prevažnej miere jednostranný záujem o zvýšenie úrody (Boguslawski, Bretschneider, Hermann 1959, Simon 1955, Lüdecke, Nitsche 1956 a ďalší) a menej sa skúma odraz prítomných živín na zberovú akosť úrody a jej dosah vo výrobe. Je známe, že pre vysoké úrody nie je dôležité len množstvo živín, ale i spôsob ich podania; príjem živín môže byť závažne ovplyvnený priebehom poveternosti i pôdou. Okrem toho sa môžu vhodný pomer živín a skladba hnojív premietnuť napr. v cukornatosti efektívnejšie ako výsledky šľachtenia (Lüdecke 1959), avšak môže sa prejavovať rôzne u rôznych odrôd cukrovej repy (Lüdecke, Nitsche 1957, Siwicki 1959).

Pri štúdiu závislosti triumvirnej schémy výživy — úroda — akosť a poznání bližšej problematiky vývoja dozrievania (Rácik 1966) zaujala nás otázka úlohy a vplyvu stupňovaných dávok draselných hnojív na akosť úrody. Ak totiž na jednej strane poznáme draslík, v primeranom pomere k iným živinám, ako faktor priaznivo ovplyvňujúci úrodu a vieme tiež, že je jedným z najúčinnějších faktorov pri vytváraní spracovateľskej akosti, sledovali sme na druhej strane v poľnom pokuse podiel stupňovanej výživy draslíkom na rozsah zmien v chemickom zložení repnej bulvy a do akej miery ovplyvnia uvedené zmeny akosť štiav, ale najmä výrobu melasy.

MATERIÁL A METODIKA

Materiálom bolo elitné osivo odrôd 'Dobrovica A' a 'Bučany VS', pred uznaním VCH.

Potrebný materiál sa získal z poľných hnojárskych pokusov na Hlavnej špe-

cializovanej šľachtiteľskej stanici pre semenné okopaniny v Bučanoch zberom približne v čase optimálnej zrelosti na základe predchádzajúcich pokusov (Ráček 1966).

Charakteristika miesta pokusu: nadmorská výška minimálna 143 m, maximálna 155 m n.m., černoziem a karbonátová černoziem s horizontom hnedej farby, hrudkovitej štruktúry, s výskytom vápenatých cicvárov.

Z pokusných políček sa vždy na jeseň predchádzajúceho roku odobrali priemerné pôdne vzorky, ktoré sa analyzovali. Na základe pôdneho rozboru a použitých hnojív vyhnajili sme pôdu pri jednotlivých variantoch každý rok na rovnaký pomer prístupných živín a na približne rovnakú hladinu týchto živín. Hladinu a pomery prístupných živín v pôde po vyhnajení uvádzame v tabuľke I.

Na variante A, ktorý je priemyslovými hnojivami nehnojená kontrola, bol každý rok iný pomer a hladina živín. Zvýšenie hladiny živín v r. 1965 spôsobil zvýšený obsah K_2O v pôde.

Odpovedajúce dávky priemyslových hnojív na jednotlivé varianty hnojenia uvádzame v tabuľke II.

I. Hladina a pomer prístupných živín v pôde po vyhnajení podľa variantov hnojenia a sledovaných ročníkov

Vari- ant	Hladina prístupných živín v pôde po vyhnojení v kg/ha								
	ročník								
	1963			1964			1965		
	N	P ₂ O ₁	K ₂ O	N	P ₂ O ₁	K ₂ O	N	P ₂ O ₁	K ₂ O
A	267,1	246,5	686,0	255,4	261,5	698,0	279,5	280,5	741,0
B	343,0	343,0	686,0	349,0	349,0	698,0	370,5	370,5	741,0
C	343,0	343,0	857,5	349,0	349,0	872,5	370,5	370,5	926,0
D	343,0	343,0	1029,0	349,0	349,0	1047,0	370,5	370,5	1111,5
	pomery pristupných živín v pôde po vyhnojení								
A	1	0,92	2,57	1	1,02	2,73	1	1	2,65
B	1	1	2,00	1	1,00	2,00	1	1	2,00
C	1	1	2,50	1	1,00	2,50	1	1	2,50
D	1	1	3,00	1	1,00	3,00	1	1	3,00

Variant A hnojený len maštaľným hnojom;

variant B hnojený na pomer živín $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 2,0$ vyjadrený v prístupných živinách v pôde po vyhnajení;

variant C hnojený na pomer $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 2,5$ vyjadrený v prístupných živinách v pôde po vyhnajení;

variant D hnojený na pomer $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 1 : 3,0$ vyjadrený v prístupných živinách v pôde po vyhnajení

Poľný pokus bol usporiadaný podľa metódy latinského obdĺžnika, každý variant štvornásobne opakovaný, hnojená plocha každého políčka 121,5 m², z toho zberová plocha 59,4 m².

II. Dávky priemyslových hnojív pre jednotlivé varianty hnojenia

Označení variantu	Dávky priemyslových hnojív v q/ha											
	ročník											
	1963				1964				1965			
	SA	LV	SP	DS	SA	LV	SP	DS	SA	LV	SP	DS
A	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
B	1,89	2,60	5,24	Ø	2,31	3,12	5,06	Ø	2,25	2,57	5,23	Ø
C	1,89	2,60	5,24	4,43	2,31	3,12	5,06	4,31	2,25	2,57	5,23	4,68
D	1,89	2,60	5,24	8,86	2,31	3,12	5,06	8,63	2,25	2,57	5,23	9,38

Vysvetlivky: SA = síran amónny

LV = liadok vápenatý

SP = superfosfát

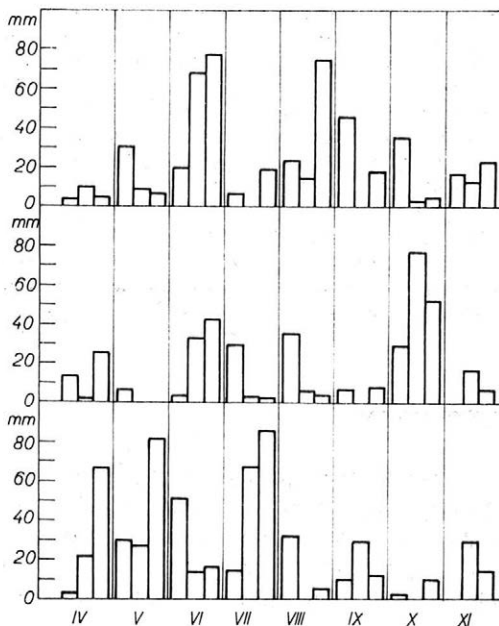
DS = draselná soľ

Všetky varianty hnojenia boli vyhnojené dávkou maštalného hnoja, rovnajúcej sa 350 q/ha maštalného hnoja. Varianty B, C a D boli hnojené príslušnými dávkami priemyselných hnojív, a to 50 % fosforečných vo forme superfosfátu a 50 % draselných vo forme draselnej soli bolo aplikované na jeseň spolu s maštalným hnojom. Druhá polovica dávky superfosfátu a draselnej soli bola použitá na jar spolu s polovičnou dávkou dusíkatých hnojív vo forme síranu amonného. Zbytok dusíkatých hnojív (druhých 50 % vo forme liadku vápenatého) bol aplikovaný počas vegetácie na dva razy, a to po vyjednotení a po druhej okopávke.

V priebehu vegetácie bola dodržiavaná bežná agrotechnika. Časový prehľad hlavných agrotechnických prác uvádzame v tabuľke III.

Klimatické podmienky pokusných rokov boli veľmi odlišné. Ročník 1963 bol pre vývoj repy vcelku priaznivý, s pomerným dostatkom vlahy (419,7 mm) a s teplou slnečnou jeseňou. Naproti tomu v r. 1964 trpela repa suchom, v rozhodujúcich letných mesiacoch boli zrážky hlboko pod normálom a repa dozrievala za veľkého nedostatku vlahy. Naopak r. 1965 bol zas po neskorej mokrej a studenej jari, najmä v letných mesiacoch opäť bohatý na zrážky. Repa pomaly vyzrievala a porasty boli ešte v polovici októbra v plnej vegetačnej sile.

Na obr. 1 je graficky znázornené rozdelenie zrážok podľa dekád vo vegetačnom období ročníkov 1963, 1964 a 1965.



1. Rozdelenie zrážok podľa dekád vo vegetačnom období ročníkov 1963—1965

III. Časový prehľad hlavných agrotechnických prác pri poľnom pokuse v rokoch 1963–1965

	Ročník		
	1963	1964	1965
Zasatie pokusu	19. apríla	24. apríla	4. mája
Jednotenie	21. mája	29. mája	7. júna
II. okopávka	27. júna	20. júna	25. júna
Zber	24. októbra	2. novembra	8. novembra
Počet vegetačných dní	188 dní	192 dní	188 dní

VPLYV STUPŇOVANÝCH DÁVOK DRASLÍKA NA CHEMICKÉ ZLOŽENIE REPNEJ BULVY

Doterajšie experimentálne práce na základe teoretických rozborov možnosti zvyšovania úrod cukrovej repy v závislosti na druhu a aplikácii použitých živín, dotýkali sa len veľmi stručne otázky vplyvu minerálnej výživy na zloženie repnej bulvy. Vysoká spotreba živín pri úspešnom raste cukrovej repy odrazí sa priamo nielen na obraze látkového uloženia bulvy, ale ovplyvňujú dôležité fyziologické procesy rastu, rozhoduje o kvalitatívnom zastúpení tých zložiek repnej bulvy, ktoré sa významnou mierou podieľajú na vytváraní spracovateľskej akosti. Preto v širšej problematike hľadania zdrojov zlepšenia a prognózy technologickej akosti ostáva popri výbere vhodných odrôd otázka výživy repy vo vzájomnej závislosti na bioklimatických podmienkach ako rozhodujúci činiteľ pre usmernenie budúceho zloženia cukrovej repy a jej akosti. Ak je totiž na jednej strane spotreba živín cukrovou repou závislá na stave prístupných živín v pôde, vymedzujú príjem živín a ich využitie z hľadiska akosti klimatické podmienky, najmä množstvo a rozdelenie zrážok v priebehu vegetácie. Účinok jednotlivých živín závisí však na celkovom zložení živného média. Základné poznatky o fyziologických funkciách živín a ich účasť na zložení bulvy umožňujú dať do súladu podiel výživy na požadované akosti. Porušenie rovnováhy živín má nepriaznivý vplyv na metabolizmus rastlín a v konečnej fáze na chemické zloženie bulvy. Tak niektorí autori (Dědek, Ivančenko 1937, Carruthers a kol. 1963) upozornili, že prebytok dusíka sa prejavuje vo výžive repy škodlivejšie ako prebytok draslíka a fosforu.

Vo výžive cukrovej repy má osobitné postavenie draslík a keďže dosiaľ nie je známy rozsah vplyvu stupňovaných dávok draslíka na zloženie cukrovej repy, považujeme našu prácu za prvý pokus vyhodnotenia závislostí, aké sa vytvárajú medzi množstvom prijatých živín a obsahom dôležitých zložiek repnej bulvy.

VÝSLEDKY

Východiskom pre hodnotenie závislosti a vplyvu stupňovaných dávok draslíka na zloženie repnej bulvy, bol chemický rozbor materiálu z poľných pokusov, vykonaných v rokoch 1963, 1964 a 1965, súborne spracovaný v tabulke IV. Jednotlivé komponenty, majúce osobitný význam pre charakteristiku akosti, boli vyhodnotené analýzou variácií.

Celková sušina. Pri hodnotení základných variant hnojenia zistujeme oproti variantu A, ktorý nebol prihnojený priemyslovými hnojivami, že v obsahu celkovej sušiny sa pozorujú so stúpajúcimi dávkami draslíka pomerne

IV. Výsledky technologického hodnotenia cukrovej repy v poľných pokusoch pri stupňovaných dávkach draslíka

Odroda - variant	Rok	Sš %	Dg %	Cp %	Pp %	Obsah živín v % Sš bulvy			mI	Výťažnosť cukru v %		Straty cukru v melase	
						N	P ₂ O ₁	K ₂ O		na repu	na 100 P	na repu	na 100 P
DA — A B C D	1963	19,42	14,20	0,91	0,56	1,04	0,28	1,86	1,801	11,04	77,75	2,36	17,59
		19,12	14,15	0,88	0,59	1,16	0,29	1,81	17,80	11,06	78,16	2,39	17,17
		19,72	14,57	0,90	0,64	0,89	0,31	1,98	1,762	11,49	78,86	2,28	16,58
		19,32	14,15	1,01	0,70	1,01	0,33	2,14	1,907	10,80	76,33	2,55	19,09
VS — A B C D		20,45	15,30	0,89	0,60	0,99	0,27	1,81	1,915	11,90	77,78	2,60	17,79
		20,12	15,47	0,84	0,57	1,08	0,31	1,85	1,850	12,21	78,93	2,46	16,74
		20,75	15,70	0,89	0,63	0,96	0,33	2,01	1,755	12,63	80,45	2,27	15,26
		20,12	15,82	0,94	0,68	0,96	0,33	2,16	1,994	12,31	77,81	2,71	18,05
DA — A B C D	1964	24,97	17,57	0,91	0,54	1,42	0,22	1,61	1,740	14,23	80,99	2,54	15,13
		24,65	17,13	0,84	0,50	1,56	0,24	1,59	1,611	14,10	82,31	2,23	13,63
		25,22	17,92	0,91	0,53	1,46	0,26	1,79	1,688	14,88	83,04	2,24	13,09
		24,62	17,43	1,05	0,62	1,44	0,29	1,96	2,086	13,82	79,29	2,81	16,90
VS — A B C D		23,72	16,90	0,82	0,50	1,49	0,21	1,63	1,841	13,59	80,41	2,51	15,57
		24,22	17,03	0,89	0,53	1,60	0,24	1,56	1,817	13,87	81,44	2,36	14,52
		23,80	17,48	0,87	0,55	1,51	0,29	1,76	1,639	14,24	81,45	2,44	14,64
		24,55	17,27	0,91	0,61	1,47	0,30	1,97	1,907	13,52	78,29	2,95	17,94
DA — A B C D	1965	23,22	17,45	0,72	0,44	0,98	0,31	1,32	1,899	14,34	82,18	2,31	13,85
		22,82	17,20	0,78	0,48	1,08	0,34	1,28	1,825	14,35	83,43	2,05	12,48
		24,80	17,88	0,79	0,47	0,96	0,38	1,46	1,785	15,13	84,67	1,94	11,39
		23,97	17,97	0,94	0,56	0,96	0,34	1,60	1,873	14,83	82,53	2,34	13,65
VS — A B C D		23,62	17,42	0,82	0,51	1,01	0,30	1,28	1,898	14,25	81,80	2,37	14,29
		22,72	17,25	0,76	0,48	1,14	0,32	1,21	1,841	14,31	82,96	2,14	13,01
		24,20	18,05	0,80	0,49	1,01	0,38	1,41	1,833	15,27	84,60	1,98	11,49
		23,97	18,08	1,12	0,55	0,96	0,37	1,55	1,924	14,70	81,31	2,58	14,92

značné rozdiely. Z doterajších skúseností je zrejmé, že produkčná mohutnosť repy, pokiaľ ide o sušinu a cukor, úzko súvisí s obsahom draselného iónu.

Hodnoty absolútne i relatívne nás presvedčajú o tom, že pri prechodnom poklese celkovej sušiny (variant B) v dôsledku rýchlejšieho narastanie hmoty sa javí v nasledujúcom variante C veľmi preukazné zvýšenie celkovej sušiny. Rozsah tohoto zvýšenia závisí od rastových podmienok. Ak napr. v suchších podmienkach u odrody 'Dobrovická A' zvýšila bulva sušinu vo variante C oproti variantu B len o 0,6 % resp. 0,57 % 1963 a 1964, vo vlhkom roku pozorovať zvýšenie o 1,98 %. U odrody 'Bučianska VS' sú pomery podobné.

Z prehľadu v tabuľke V vidieť tiež, že variant D vykazuje vo všetkých ročníkoch a u oboch odrôd pokles celkovej sušiny oproti variantu C. Pouka-

V. Hodnoty celkovej sušiny v % čerstvej hmoty

Odroda	Rok	Variant hnojenja				
		A	B	C	D	
DA		relatívne hodnoty				Ø 22,65
	1963	85,74	84,41	87,06	85,30	
	1964	110,25	108,83	111,35	108,69	
	1965	102,51	100,75	109,49	105,83	
	Ø	99,53	97,99	102,63	99,94	
VS		relatívne hodnoty				Ø 22,69
	1963	90,13	88,67	91,85	88,89	
	1964	108,06	106,74	104,89	108,19	
	1965	104,10	100,13	106,65	105,64	
	Ø	100,76	98,51	101,13	100,91	

zuje to na depresívny účinok vysokých dávok draslíka pri tvorbe sušiny ako celku a pri prudkom narastaní hmoty dokonca jej nižšiu hodnotu. Zatiaľ čo rozsah vplyvu zvýšenej dávky draslíka medzi variantou B a C na tvorbu sušiny úzko súvisel s hodnotou pôdnej vlhkosti, pokles medzi variantom C a D je práve z uvedených dôvodov viac-menej vyrovnaný a poukazuje na spoločný pôvod.

Zmeny v sušine buliev repy javia sa dobre preukaznými v jednotlivých variantoch a vysoko preukaznými v jednotlivých sledovaných rokoch. Preukaznosť nebola disiahnutá medzi odrodami a jednotlivými opakovaniami. Pri hľadaní bližšej závislosti medzi stupňovanými dávkami draslíka a tvorbou sušiny, rozložili sme celkovú hodnotu sušiny na sušinu spáliteľnú (celková sušina po odpočítaní popola) a na necukry (sušina spáliteľná okrem sacharózy). Prehľad týchto hodnôt podľa variantov a rokov je v tabuľke VI. Ak posudzujeme vplyv draslíka v odstupňovanom pomere na tvorbu spáliteľnej sušiny, javí sa rovnaká závislosť ako pri celkovej sušine: obsah spáliteľnej sušiny stúpa so stúpajúcimi dávkami draslíka, dosahuje maximum u variantu C a pri ďalšej dávke nastáva opäť pokles. U tvorby necukrov vystupuje opäť do popre-

VI. Spáliteľná sušina a necukry v ‰ čerstvej hmoty

Odroda	Rok	Variant hnojenia			
		A	B	C	D
Spáliteľná sušina		absolútne hodnoty			
DA	1963	18,51	18,25	18,82	18,32
	1964	24,06	23,81	24,13	23,57
	1965	22,50	22,05	24,01	23,03
VS		absolútne hodnoty			
		19,56	19,28	19,86	19,23
		22,90	23,33	22,93	23,64
		22,81	21,96	23,40	22,85
	1965	22,81	21,96	23,40	22,85
Necukry		absolútne hodnoty			
DA	1963	4,31	4,10	4,25	4,17
	1964	6,49	6,68	6,21	6,14
	1965	5,05	4,85	6,13	5,06
VS		absolútne hodnoty			
		4,26	3,81	4,16	3,41
		6,00	6,30	5,45	6,37
	1965	5,38	4,71	5,35	4,77

dia vplyv pôdnej vlhkosti, keďže v suchom roku 1964 je pomer medzi variantmi B a C priaznivý — tvorba necukrov klesá; pozoruhodnejší pokles je u odrody 'Bučianska VS', menší u odrody 'Dobrovická A'. Naproti tomu vo vlhkom roku je zrejma tendencia zvýšenej tvorby necukrov. Za týchto podmienok vykazuje odroda 'Dobrovická A' presne dvojnásobnú tvorbu necukrov.

Porovnávali sme aj vplyv pôdnej vlhkosti na tvorbu cukru v pomere k obsahu organických necukrov u odrody 'Dobrovická A'. V suchom roku za podmienok stupňujúceho draselného hnojenia digestia stúpa a tvorba necukrov v bulve klesá. Vo vlhkom roku má tvorba cukru postupne stúpajúcu tendenciu, ale zvýšenou dávkou draslíka (variant C) stúpne obsah necukrov, čo nepriaznivo ovplyvní pomer digestia : necukor. Pri najvyššej dávke draslíka sa pomer opäť zlepši.

Cukornatosť. Ak hodnotíme základné varianty, vidíme, že v produkcii digestného cukru (tabuľka VII) vykazuje vo všetkých ročníkoch relatívne najvyššie hodnoty variant C. O niečo nižšie hodnoty zisťujeme u variantu B. Hodnoty cukornatosti vo variante D u odrody 'Dobrovická A' sú v rokoch 1963 a 1964, ktoré sme považovali za suchšie, nižšie ako vo variante C a vo vlhkom roku 1965 naopak prevyšujú hodnoty variantu C. Aj keď v cukornatosti neboli zistené medzi variantami hnojenia podstatné rozdiely, i tak je

Odroda	Rok	Variant hnojenia			
		A	B	C	D
DA		relatívne hodnoty $\varnothing$ 16,47			
	1963	86,21	85,91	88,46	85,91
	1964	106,68	104,01	108,80	105,83
	1965	105,95	104,43	108,56	109,11
	$\varnothing$	99,61	98,12	101,94	100,28
VS		relatívne hodnoty $\varnothing$ 16,81			
	1963	91,02	92,03	94,00	94,11
	1964	100,54	101,31	103,98	102,74
	1965	103,63	102,61	107,37	107,55
	$\varnothing$	98,39	98,65	101,78	101,47

pozorovať preukazné zvýšenie u variantu C. Toto zvýšenie je o to zrejmejšie, že u variantu B dochádza pri odrode 'Dobrovická A' v dôsledku poklesu sušiny ku miernemu relatívnemu poklesu vo všetkých rokoch. U odrody 'Bučianska VS' pozorujeme tento pokles len v roku 1965, inak cukornatosť stúpa v absolútnych i relatívnych hodnotách podľa jednotlivých variantov i pri najvyšších dávkach draslíka. Rozdiel v cukornatosti medzi variantami v rámci jedného ročníka sa pohybuje v rozmedzí od 0,2 do 0,8 ‰. Najvyšší rozdiel medzi variantami B a C je u odrody 'Dobrovická A' podľa ročníkov 0,42 – 0,79 a 0,68 ‰, zatiaľ čo u odrody 'Bučianska VS' 0,23–0,45 a 0,80 ‰.

Ak porovnáme jednotlivé varianty hnojenia, javí sa u oboch odrôd pri stúpajúcich dávkach draslíka mierne stúpajúca tendencia v obsahu cukru a ani pokles cukornatosti pri najvyšších dávkach draslíka nie je preukazný.

Keď máme posúdiť vplyv stupňovaných dávok draslíka na tvorbu digesčného cukru, dochádzame k záveru, že stúpajúce dávky draslíka priaznivo pôsobia na tvorbu cukornatosti a že maximálny účinok fyziologickej funkcie draslíka, zodpovedajúci maximu cukornatosti, dostavuje sa pri variante C. Vyššie dávky ostávajú už v naznačenom smere ako nevyužitú.

Popoloviny. Pri hodnotení popolovín porovnáваме navzájom celkové popoloviny (C_p) a popoloviny rozpustné (P_p), ktorých hodnoty prinášame v tabuľkách VIII a IX. Vzájomné pomery v obsahu celkových a rozpustných popolovín podľa variantov a rokov pre obe odrody sú graficky vyjadrené na obr. 2.

Pri porovnaní variant so stúpajúcou hladinou draslíka je zrejma stúpajúca tendencia celkových aj rozpustných popolovín, i keď zistené rozdiely v absolútnych hodnotách nie sú veľké. V relatívnych hodnotách sú rozdiely zrejmejšie. U variantu B sa javí v dôsledku zníženia sušiny mierny pokles obsahu popolovín oproti variantu A, čo vysvetľujeme vo všetkých prípadoch intenzívnejšou tvorbou hmoty. Vzájomné rozdiely medzi variantmi so stupňujúcimi

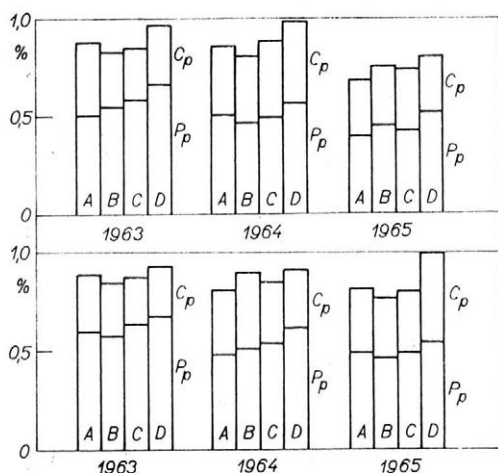
VIII. Obsah celkového popola v % čerstvej hmoty

Odroda	Rok	Variant hnojenia			
		A	B	C	D
DA		relatívne hodnoty $\varnothing$ 0,884%			
	1963	102,60	98,97	101,58	113,68
	1964	102,94	95,25	102,71	118,55
	1965	81,44	87,67	89,11	106,33
	$\varnothing$	95,66	93,96	97,80	112,85
VS		relatívne hodnoty $\varnothing$ 0,878%			
	1963	101,59	95,67	101,14	106,72
	1964	93,73	101,71	98,86	103,41
	1965	93,16	86,56	91,11	127,33
	$\varnothing$	96,16	94,65	97,04	112,48

IX. Obsah rozpustného popola v % čerstvej hmoty

Odroda	Rok	Variant hnojenia			
		A	B	C	D
DA		relatívne hodnoty $\varnothing$ 0,550%			
	1963	101,27	107,27	115,45	126,46
	1964	98,55	90,91	95,82	112,20
	1965	80,36	86,36	84,91	100,91
	$\varnothing$	93,38	94,85	98,73	113,19
VS		relatívne hodnoty $\varnothing$ 0,557%			
	1963	107,72	103,64	113,46	122,44
	1964	90,12	94,61	98,20	108,97
	1965	91,02	86,17	87,41	94,60
	$\varnothing$	96,29	94,81	99,69	108,70

dávkami draslíka sú zrejmejšie a súvisia s využitím draslíka pri fyziologických funkciách. Zatiaľ čo sú rozdiely medzi variantom B a C v absolútnych hodnotách pomerne malé, javia sa rozdiely medzi variantom s najnižšou a najvyššou dávkou draslíka B a D oveľa výraznejšie. Ak porovnáme priemerné hodnoty za tri roky u jednotlivých odrôd, ukazuje sa zvýšenie celkových popolovín



2. Vplyv variantov hnojenia na pomer celkových a rozpustných popolovín v buľve

vislosť medzi množstvom celkových a rozpustných popolovín na jednej strane a stupňovanými dávkami draslíka na druhej strane preukazná najmä medzi variantmi a rokmi. Javí sa potom vplyv zvýšených dávok draslíka predovšetkým v súvislosti s priebehom zrážkovej činnosti. V roku 1965, bohatom na zrážky, uplatňujú sa vyššie dávky živín priaznivejšie na rast listu i buľvy a obsah popolovín relatívne klesá. Naproti tomu dochádza ku hromadeniu popolovín v liste a v dôsledku toho k bohatej tvorbe listovej hmoty.

V tabuľke X vidieť tendenciu vzťahu medzi vzájomným pomerom celkových a rozpustných popolovín a zrážkovou činnosťou u odrody 'Bučianska VS'.

X. Vzťah medzi vzájomným pomerom celkových a rozpustných popolovín a zrážkovou činnosťou u odrody 'Bučianska VS' v percentách

Odroda	Rok		A	B	C	D
VS	1964	Cn	39,0	40,9	36,9	33,1
		Pp	61,0	59,1	63,1	66,9
VS	1965	Cn	38,0	36,8	39,1	51,2
		Pp	62,0	63,0	60,9	48,8

Cn = nerozpustný podiel popolovín
Pp = rozpustná časť popolovín

Kým v suchom roku podiel nerozpustnej zložky popolovín so stúpajúcimi dávkami draslíka postupne klesá, podiel rozpustných popolovín má tendenciu stúpajúcu. Vo vlhkom roku ukazujú sa vzájomné pomery zložiek celkom opačne, keďže väčšia časť draslíka sa hromadí v listoch.

Škodlivý dusík. Škodlivý dusík je veličinou, ktorá priamo súvisí s technologickou akosťou cukrovej repy. Priemerné hodnoty variantov, usporiadané podľa rokov, v absolútnych i relatívnych hodnotách uvádzame v tabuľke XI.

XI. Obsah škodlivého dusíka v ‰ celkovej sušiny

Odroda	Rok	Variant hnojenia			
		A	B	C	D
DA	1963 1964 1965 Ø	relatívne hodnoty Ø 0,412%			
		101,21	98,78	66,02	47,81
		174,78	155,82	131,55	134,71
		97,09	80,58	64,81	47,33
	Ø	124,36	118,39	87,46	76,62
VS	1963 1964 1965 Ø	relatívne hodnoty Ø 0,445%			
		95,50	98,20	80,23	58,88
		183,14	153,93	138,65	130,79
		86,95	86,51	43,15	43,82
	Ø	121,86	112,88	87,34	77,83

Je známe, že príjem dusíka rastlinou prebieha v úzkej závislosti na množstve a rozložení zrážok. V roku 1963, kedy bol príjem draslíka v sušine relatívne najvyšší u oboch sledovaných odrôd a všetkých variantov, vykazovala bulva najnižší príjem dusíka (Tichý, Rácik 1966). Naopak v roku 1964 zisťujeme vysoký príjem dusíka a len priemerný príjem draslíka a fosforu. Rok 1965 vyznačoval sa bohatými zrážkami a v dôsledku toho bujným rastom listu, najnižšou resorpciou draslíka a dusíka v bulve, oproti vysokej resorpcii fosforu. Poveternostné podmienky v jednotlivých rokoch vplývali nielen na množstvo celkového dusíka, prijatého repnou bulvou, ale aj na vzájomný pomer, resp. podiel škodlivého dusíka z celkovej hodnoty prijatého dusíka. Napr. v bulvách odrody 'Dobrovická A' boli pomery uvedené v tabuľke XII.

Odroda 'Bučianska VS' naproti tomu za rovnakých podmienok vykazuje najmä v suchom roku relatívne vyšší podiel škodlivého dusíka ako odroda 'Dobrovická A' (tabuľka XIII).

Ak teda porovnáme vplyv variantov hnojenia stupňovanými dávkami draslíka, pričom hladina dusíka ostáva nezmenená, vidíme, že rozdiely v obsahu

XII. Vzájomné pomery dusíka v bulvách odrody 'Dobrovická A' (v ‰)

Rok		A	B	C	D
1964	celkový N	1,42	1,56	1,46	1,44
	z toho N škodl.	50,7	41,2	37,20	38,5
1965	celkový N	0,98	1,08	0,96	0,96
	z toho N škodl.	40,8	30,8	28,8	20,3

XIII. Vzájomné pomery dusíka v bulvách odrody 'Bučianská VS' v(‰)

Rok		A	B	C	D
1964	celkový N	1,49	1,60	1,51	1,47
	z toho N škodl.	54,7	42,8	40,8	39,6
1965	celkový N	1,01	1,14	1,00	0,96
	z toho N škodl.	38,3	33,8	19,2	20,3

škodlivého dusíka medzi variantmi, odrodami, ale najmä rokmi sú vysoko preukazné a svedčia o významnej úlohe stupňovaného draselného hnojenia v súvislosti s využitím prítomného dusíka bez újmy na technologickej akosti. Tou mierou, akou sa stupňujú dávky draslíka, inhibuje sa v listoch tvorba bielkovín, hlavne nukleoproteidov, ktoré z veľkej časti ostávajú v listoch, a omedzuje sa tvorba jednoduchších proteinických substancií, menovite aminokyselín, ktoré sa ukladajú do bulvy a sú z hľadiska akosti nežiadúce. Účinnosť odstupňovaných dávok draslíka prejavuje sa výrazne v depresívnom pôsobení na tvorbu škodlivého dusíka a v uvedenom zmysle účinkuje ako priaznivý faktor kvality.

Pre porovnanie uvádzame v tabuľke XIV hodnoty dôležitých frakcií dusíkatých látok v závislosti na obsahu K_2O v bulve a príslušným melasotvorným koeficientom necukrov ako celku.

XIV. Hodnoty dôležitých frakcií dusíkatých látok

	Varianty	N _{nebielk.}	N _{bielk.}	N _{škodl.}	K ₂ O	m _k
		v ‰ sušiny				
DA 1963	A	0,57	0,47	0,42	1,86	1,801
	B	0,62	0,54	0,41	1,81	1,780
	C	0,38	0,51	0,27	1,98	1,762
	D	0,33	0,68	0,20	2,14	1,907
VS 1963	A	0,61	0,38	0,42	1,81	1,915
	B	0,59	0,49	0,44	1,85	1,850
	C	0,49	0,47	0,36	2,01	1,755
	D	0,41	0,55	0,26	2,16	1,994

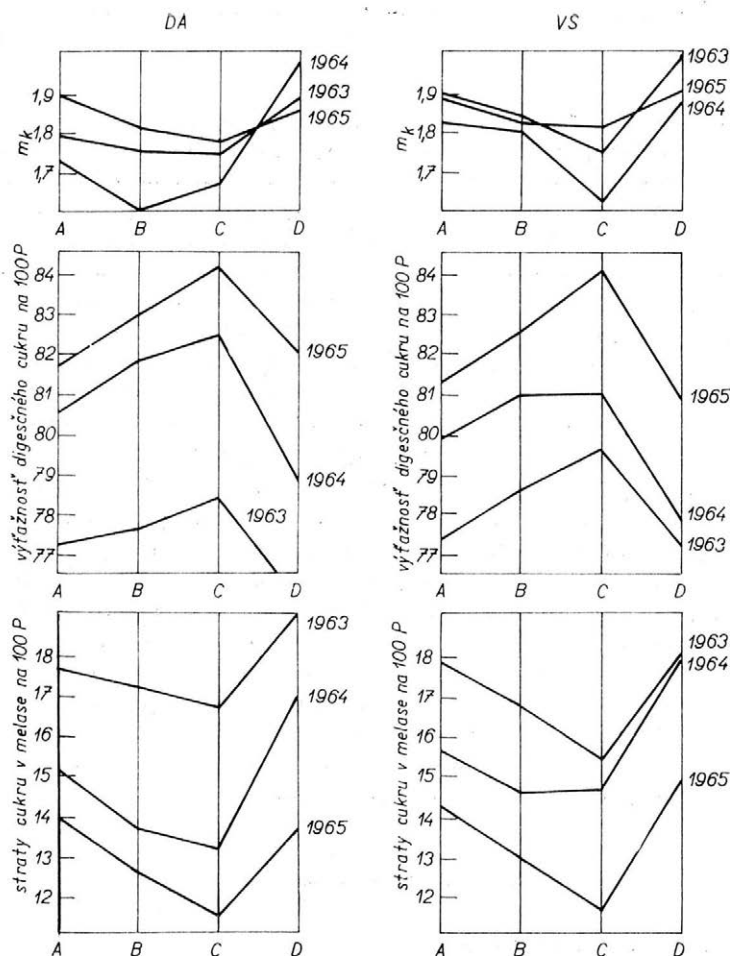
Z uvedeného prehľadu je zrejmé, že tou mierou, akou ubýva nebielkovinového dusíka, resp. škodlivého dusíka, klesá hodnota melasotvorného koeficienta (kvalita stúpa), a to za podmienok stupňovaného draselného hnojenia. Výsledkom týchto zmien je zvýšená tvorba bielkovinových substancií, ktoré sú v priaznivom vzťahu ku kvalite, pretože sa pri čistiacom procese zadržiavajú a neprechádzajú do štiav.

Množstvo a pomer resorbovaných živín uplatňuje sa rozhodujúcou mierou na vytváraní zberovej akosti repnej buľvy. Je známo, že zlepšovanie akosti úzko súvisí so stúpajúcou cukornatosťou, druhom a množstvom necukrov, najmä popolovín. Časový úsek v ontogenetickom vývoji, kedy je pomer rozpustných zložiek — sacharózy a látok necukorného charakteru — optimálny z hľadiska výťažnosti cukru, nazvali sme optimálnou zrelosťou (R á c i k 1966). Vychádzajúc z tohoto poznatku, mohli sme na základe poľného pokusu dať do súvisu rozsah vplyvu rôznych variantov hnojenia na resorpciu živín buľvou cukrovej repy a jej odraz na technologickú akosť v dobe jej akostného optima. Pretože dynamiku vývoja akosti rozhodujúcim podielom ovplyvňuje najmä komplex kationov a z nich menovite suma $K + Na$, volili sme približne skúmať závislosti medzi technologickou akosťou cukrovej repy a stupňovaným draselným hnojením.

V predchádzajúcej časti sme si všimli niektorých významných zložiek sušiny a ich zmeny v obsahu pri stupňovaní dávok draslíka. Snažili sme sa vystihnúť najmä závislosť medzi sledovanou zložkou sušiny (cukornatosť, popoloviny, škodlivý dusík) a výškou dávky draslíka, pokiaľ pôsobí ako faktor kvality, a označiť variant, v ktorom draslík pôsobí už na tvorbu kvality depresívne a jeho využitie je z pozície fyziologickej funkcie neúčinné a teda aj neekonomické. Úmyselne sme v osobitnom odseku hodnotili vplyv zvyšovaných dávok draslíka na niektoré zložky sušiny, ktoré sa svojim podielom zúčastňujú na tvorbe kvality, aby sme v nasledujúcom zhodnotení mohli na širšom základe posúdiť komplexnú povahu faktorov, ktoré konečnú (zberovú) akosť tvoria alebo špecifické aspekty výroby charakterizujú.

DISKUSIA O DOSIAHNUTÝCH VÝSLEDKOCH

Základom hodnotenia technologickej akosti je pre nás hodnota melasotvorného koeficienta (m_k) v čase optimálnej zrelosti. Z uvedeného dôvodu sme pre konfrontáciu rozhodujúcich výrobných charakteristik volili tie, ktoré v konečnom efekte rozhodujú o ekonomickom spracovaní. V hodnotení výsledkov vychádzame z hodnoty m_k (priemerné hodnoty 4 opakovaní v rámci jedného variantu). Základom hodnotenia je chemický rozbor materiálu v poľných pokusoch v rokoch 1963 až 1965, súborne spracovaný v tabuľke IV. Pre lepšiu prehľadnosť uvádzame vybrané hodnoty v grafickom prehľade na obr. 3. V uvedenom grafickom znázornení, pravda, vynechávame limit času vo vzťahu ku kvalite, chceme však vyjadriť závislosť objektívnej chemickej charakteristiky na proporciách iných faktorov, ktoré majú bezprostredný účinok na tvorbu kvality a potvrdzujú úzku súvislosť medzi melasotvornosťou prítomných necukrov a výťažnosťou digesčného cukru. Z grafu je zrejmé, že zberová akosť, charakterizovaná melasotvorným koeficientom m_k , sa v jednotlivých ročníkoch u hodnotených odrôd a variantov hnojenia mení v závislosti na rastových podmienkach najmä na množstve a rozdelení zrážok. Dokumentuje to aj odroda 'Bučianska VS', šlachtená pre suchšie oblasti, keď vykazuje v roku 1963, ale hlavne v roku 1964, ako typicky suchom, minimálnu hodnotu m_k vo variante C, ktorý sa ukazuje z hľadiska kvality najvhodnejší. Veľmi podobnú súvislosť s pôdnou vlhkosťou môžeme pozorovať aj u odrody 'Dobrovická A'. V rokoch 1963 a 1964 sa kvalitatívne prakticky vyrovnáva odrôde 'Bučianska VS', ale v roku



3. Porovnanie variantov hnojenia s hlavnými výrobnými charakteristikami

1965 pri dostatku zrážok aj keď nie ideálne rozdelených, dosahuje o niečo vyššiu kvalitu ako odroda 'Bučianská VS'. Aj keď dosiahnuté výsledky v konkrétnom smere dokumentujú genetickú príbuznosť oboch sledovaných odrôd, umožňujú predsa porovnať vplyv rastových podmienok na konečné rozmery komplexných parametrov kvality. Z prehľadu tabuľky IV a najmä z grafického vyhodnotenia je zrejmé, že minimálnu hodnotu m_k dosahuje v poradí variantov variant C pri pomere živín 1 : 1 : 1 : 2,5 ($N : P_2O_5 : K_2O$) a ďalším zvyšovaním dávky draslíka melasotvorný koeficient necukrov prudko stúpa, čo znamená, že kvalita suroviny sa vyvíja zreteľne nežiadúcim smerom. Hodnota m_k pre ten-ktorý variant charakterizuje melasotvornosť necukrov v dobe „chemickej“ zrelosti za konkrétnych podmienok hnojenia. Ak hodnoty m_k dáme do súvislosti so stupňujúcimi dávkami draslíka, javí sa na prvý pohľad paradoxná skutočnosť, že stupňujúcimi dávkami draslíka — ako typicky melasotvorného prvku — melasotvornosti v prvých variantoch hnojenia ubúda a pri zvýšení drasla v pomere k ostatným živinám nad 1 : 1 : 2,5 dochádza k prudkému rastu mela-

sotvornosti. Ak bolo treba teoreticky zdôvodniť priebeh akostných kriviek (m_k) pri postupných zberoch a za normálneho hnojenia tým, že vedľa kvalitatívnych zmien organických necukrov v zmysle zníženia melasotvornosti postupne ubýva príjem draslíka, až konečne v čase dozrievania nastáva jeho zreteľný pokles (hodnota m_k dosahuje minima), v prípade stupňovaných dávok draslíka by sme už s touto teóriou nevystačili; treba hľadať teoretické zdôvodnenie v rozdielnej väzbe resorbovaného draslíka. Pritom pokladáme za pravdepodobné, že časť draslíka sa ukladá pod vplyvom zvyšovaných jeho dávok vo viazanej forme až do určitého rovnovážneho stavu alebo stavu nasýtenia. Ďalšie zvýšenie príjmu draslíka sa prejaví jeho jednostranným hromadením a v jeho dôsledku pôsobí depresívne nielen na rozsah fyziologických funkcií, ale výrazne ovplyvní celý komplex, vytvárajúci podmienky akosti. Našu domnienku potvrdzuje Olsen (cit. z Rubina 1966), ktorý predpokladá, že sa časť draslíka v listoch buku viaže vo forme zlúčenín, pretože táto väzba nebola rozrušená ani pri zmrazení listov a ich opätovnom rozmrazení. K podobnému uzáveru došiel aj Honda a Robertson (1959) a dokazujú, že v mitochondriách repných pletív je frakcia draslíka v istej forme viazaná a nedá sa z nej ani vodou, ani formaldehydom odstrániť, ba ani výmenou za sodík vymeniť.

Ak porovnáme medzi sebou varianty B a C, zistíme, že rozdiely v absolútnej hodnote m_k sú relatívne malé oproti rozdielu medzi variantom C a D. Táto skutočnosť pomáha vysvetliť predpoklad, že i za podmienok stupňovaných dávok draslíka vo variantoch B a C sa tvorí kvalita (m_k klesá) a vo variante C dosahuje kulminálny bod. Teoretické vysvetlenie je pravdepodobne v tom, že cukrová repa ako halofyt je prispôbená prijímať vyššie množstvo minerálnych živín, menovite draslíka, a hospodáriť s nimi podľa potrieb rastových podmienok. Mitochondrie by mohli byť tými útvarmi, v ktorých repa odkladá nevyužitý draslík vo viazanej forme, avšak nie bez obmedzenia. Ako ukazujú dosiahnuté výsledky, vo variante D je už akiste také prebytočné množstvo draslíka, že prevyšuje možnosti rezervného ukladania a v ionizovanej forme silno potláča celý fyziologický systém a krajne nepriaznivo ovplyvňuje akosť.

Z predošlých uzáverov je zrejmé, že rozhodujúcou charakteristikou pre spracovateľskú akosť cukrovej repy je hodnota melasotvorného koeficienta v čase zberu. Ako táto hodnota úzko súvisí s hlavnými ukazovateľmi akosti, dokumentujeme opäť porovnaním závislosti výťažnosti digesčného cukru a strát cukru v melase s absolútnou hodnotou melasotvorného koeficientu. Aj v našom prípade možno konštatovať, že sa maximálna výťažnosť digesčného cukru preukazuje s optimom technologickej akosti pri súčasne najmenších stratách cukru v melase. Keď porovnáme varianty so stúpajúcimi dávkami draslíka a hodnoty m_k , zisťujeme, že variant C s najnižšou hodnotou m_k zodpovedá u oboch odrôd vo všetkých ročníkoch maximálnej výťažnosti cukru a súčasne vykazuje minimálne straty cukru v melase. Pravda, na vytváranie technologickej akosti za uvedených podmienok sa zúčastňuje draslík nielen priamo, ale aj nepriamo, tým, že katalyticky spolupôsobí na syntéze bielkovín a v tom zmysle vystupuje ako výrazne pozitívny faktor kvality. Z výsledkov v roku 1963 vidieť, akou mierou pôsobí stupňovanie dávok draslíka na kvalitatívnu skladbu dusíkatých necukrov. So stúpajúcim obsahom draslíka klesá podiel škodlivého (nebielkovinového) dusíka a oproti tomu stúpa podiel bielkovinej frakcie. Túto tendenciu možno pozorovať u obidvoch odrôd a bez rozdielu na klimatické podmienky v sledovaných rokoch. Z uvedeného je zrejmé, že v smere tvorby akosti (narastanie akosti) prevláda za podmienok stupňovaných dávok draslíka jeho ve-

dúca úloha vo formovaní dusíkatých necukrov, v ich priamej a rozhodujúcej účasti na tvorbe akosti, naproti tomu ďalšie zvyšovanie draslíka sa prejaví už nielen ako depresívny faktor na celý fyziologický systém, ale pre vysokú melasotvornosť sa prejaví úplnou degradáciou kvality. Výrazom tohoto negatívneho pôsobenia na akosť je prudké stúpnutie absolútnej hodnoty m_k u variantu D, a to pre obe odrody vo všetkých rokoch. Aj tu je zaujímavé porovnanie rozsahu vplyvu zrážkovej činnosti. Zatiaľ čo v suchom roku 1964 stúpila absolútna hodnota m_k medzi variantom C a D u odrody 'Dobrovická A' o 0,398 % a u odrody 'Bučianska VS' o 0,268 %, v mokrom roku 1965 bolo toto stúpnutie podstatne menšie (0,088, resp. 0,091 %), čo nasvedčuje zvýšenej prítomnosti a účinnosti resorbovaného draslíka v listoch a úbytku resorbovaného draslíka v bulve. Javí sa teda v tomto smere zrejme pozitívny účinok zvýšeného draselného hnojenia vo vlhkom roku alebo za podmienok umelej závlahy.

Na základe našich predošlých prác musíme však dodať, že zvýšená hladina výživy neprejavuje sa tak intenzívne na výnose cukru ako predĺženie vegetačnej doby. Vplyv jednotlivých živín na rast a zloženie bulvy cukrovej repy nedá sa vždy samostatne posúdiť. Ide tu totiž o dvojitú interakciu. Veľmi dôležitá je tiež skutočnosť, že pri rovnakom spôsobe hnojenia nemožno očakávať rovnaké výsledky na rozličných miestach, na rozdielnych pôdach a hlavne za odlišných klimatických podmienok.

V tabuľke XV uvádzame v prehľade niektoré vzájomné pomery resorbovaných živín podľa jednotlivých variantov, odrôd i rokov. Pri hľadaní najužšieho pomeru živín a jeho súvislosti s akostným profilom suroviny, vybrali sme pomery $K_2O : P_2O_5$, $N : P_2O_5$, $N : K_2O$, $K_2O : N$ a napokon pomer hlavných živín $N + K_2O : P_2O_5$.

Z prehľadu v tabuľke je vidieť, že pomery $N : K_2O$, $K_2O : N$ alebo $N : P_2O_5$ nevystihujú zmenu akosti pri stúpajúcom draselnom hnojení. Keď si však všimneme pomeru $K_2O : P_2O_5$, ako sa mení v jednotlivých variantoch, poukazuje na určitú súvislosť medzi najužším pomerom týchto živín a hodnotou m_k v tomto variante. Aj keď sú rozdiely nie veľké, najužší pomer $K_2O : P_2O_5$ javí sa u variantu C, ktorý je z hľadiska technologickej akosti najvyhovujúcejší. Ešte pozoruhodnejšie výsledky poskytuje porovnanie pomeru resorbovaných živín, a to $(N + K_2O) : P_2O_5$ vo vzťahu k výslednej kvalite toho-ktorého variantu. Ukazuje sa, že čím vyšší je podiel melasotvorných zložiek (čitateľ), tým nižšia je technologická akosť a tým vyšší m_k charakterizuje príslušný variant. Ak najužšia hodnota tohoto pomeru vystihuje u oboch odrôd a vo všetkých ročníkoch optimálny variant C, je to dôkazom, ako úzko súvisia navzájom faktory, ktoré na jednej strane vytvárajú — zvyšujú alebo znižujú — podmienky melasotvornosti v komplexe prítomných necukrov s faktormi, ktoré sa priamo zúčastňujú na tvorbe cukru.

Poznamenávame, že hodnotením spoločného poľného pokusu z hľadiska úrodu bulvy cukrovej repy, úrody polarizačného cukru z hektára, zaoberal sa Tichý (1966) a bude uverejnené v osobitnom pojednaní.

SÚHRN

V predložennom príspevku hodnotí autor kriticky na základe poľného pokusu podiel stupňovanej výživy draslíkom na rozsah zmien v chemickom zložení repnej bulvy a vplyv zvýšeného draselného hnojenia na technologickú akosť cukrovej repy podľa modifikovanej Silinovej metódy. Zvýšený príjem draslíka pri

XV. Prehľad vzájomných pomerov medzi živinami podľa variantov hnojenia v sledovaných rokoch

Odroda	Ročník	Varianty				Pomer živín v buľve
		A	B	C	D	
DA	1963	1,79	1,56	2,22	2,12	$K_2O : N$
	1964	1,14	1,02	1,22	1,36	
	1965	1,35	1,19	1,52	1,66	
	Ø	1,43	1,26	1,65	1,71	
VS	1963	1,83	1,71	2,09	2,25	
	1964	1,09	0,97	1,16	1,34	
	1965	1,26	1,06	1,41	1,61	
	Ø	1,39	1,25	1,55	1,73	
DA	1963	0,56	0,63	0,45	0,47	$N : K_2O$
	1964	0,88	0,98	0,81	0,78	
	1965	0,74	0,84	0,66	0,60	
	Ø	0,73	0,82	0,64	0,62	
VS	1963	0,55	0,58	0,48	0,44	
	1964	0,91	1,02	0,86	0,75	
	1965	0,79	0,94	0,71	0,62	
	Ø	0,75	0,85	0,68	0,60	
DA	1963	3,71	4,00	2,87	3,06	$N : P_2O_5$
	1964	6,46	6,50	5,39	5,14	
	1965	3,16	3,18	2,59	2,82	
	Ø	4,44	4,56	3,62	3,67	
VS	1963	3,67	3,60	2,89	3,00	
	1964	7,09	6,67	5,39	5,07	
	1965	3,37	3,56	2,70	2,60	
	Ø	4,71	4,61	3,66	3,56	
DA	1963	0,66	0,62	0,64	0,65	$K_2O : P_2O_5$
	1964	0,73	0,70	0,68	0,70	
	1965	0,42	0,38	0,39	0,47	
	Ø	0,60	0,57	0,57	0,61	
VS	1963	0,66	0,61	0,61	0,67	
	1964	0,77	0,65	0,63	0,68	
	1965	0,42	0,38	0,38	0,42	
	Ø	0,62	0,55	0,54	0,59	
DA	1963	10,35	10,24	9,20	9,53	$\frac{N + K_2O}{P_2O_5}$
	1964	10,36	10,24	9,26	9,55	
	1965	7,42	6,94	6,54	7,56	
	Ø	9,38	9,14	8,33	8,88	
VS	1963	10,36	9,81	9,22	9,57	
	1964	10,36	9,80	9,00	9,46	
	1965	7,63	7,34	6,51	6,78	
	Ø	9,44	8,98	8,24	8,60	

vyššej pôdnej vlhkosti má za následok bohatšiu tvorbu nukleoproteinov v listoch na úkor voľných aminokyselin, je príčinou bohatého rastu listov a nízkého obsahu tzv. škodlivého dusíka v bulve. S klesajúcou pôdnou vlhkosťou stúpa obsah dusíka a klesá obsah draslíka v rastline. Maximálnu tvorbu sušiny a maximálny fyziologický účinok draslíka, odpovedajúci najvyššej cukornatosti, vykazuje variant C hnojenia, vyššie dávky draslíka pôsobia už depresívne. Vzájomné rozdiely v príjme populovín medzi variantmi so stupňovanými dávkami draslíka súvisia s rôznym stupňom využitia draslíka na výkon fyziologických funkcií. Účinnosť vyšších dávok K prejavuje sa výrazne v depresívnom pôsobení na tvorbu škodlivého dusíka a v tomto zmysle pôsobí draslík ako pozitívny faktor kvality. Minimálnu hodnotu m_k dosahuje v poradí variant C hnojenia pri pomere živín NPK 1 : 1 : 2,5 a ďalším zvyšovaním dávky draslíka melasotvorný koeficient necukrov prudko stúpa. Variant C s najnižšou hodnotou m_k zodpovedá u oboch odrôd vo všetkých ročníkoch maximálnej výťažnosti digestného cukru a súčasne minimálnym stratám cukru v melase. Zvýšené draselné hnojenie pôsobí pri tvorbe akosti prevažne pri formovaní dusíkatých necukrov, menovite vo vlhkom roku alebo pri umelej závlahe.

Došlo dňa 8. 8. 1967

Literatúra

1. BOGUSLAWSKI, E. - ATANASIU, N. - ZAMANI, R.: Nährstoffaufnahme und Nährstoffverhältnisse im Laufe der Vegetation bei Zuckerrüben. = „Zucker“, 1961, 16. — 2. BOGUSLAWSKI, E. - BRETSCHNEIDER, N. - HERMANN: Feldversuche über zeitliche Verteilung und Placierung der Düngung bei Zuckerrüben. = „Zucker“, 1959, s. 527. — 3. CARRUTHERS, A. - OLDFIELD, J. F. T.: Methods for the assessment of beet quality. Proceedings of the XIth session of the commission I. T. S., Frankfurt, 1960. — 4. DĚDEK, J.: The technological value of sugarbeet. Proceedings of the XIth session of the commission I. T. S., Frankfurt, 1960. — 5. DĚDEK, J. - VAŠÁTKO, J. - IVANČENKO, D.: L'influence des engrais sur le comportement de la betterave pendant la fabrication. Communication présentée à la VII^{me} Assemblée de l'I. I. R. B., Bruxelles, 1937. — 6. HONDA, S. I. - ROBERTSON, R. N.: Studies in the metabolism of plant cells. XIth Donnan equilibrium and the ionic relations of plant mitochondria. = „Austral. J. Biol. Science“, 9, 1956, s. 305, cit. v Kali-Briefe, Fachgebiet 3, okt. 1966. — 7. LÜDECKE, H.: Physiologische Düngung und zucker-technische Qualität der Zuckerrüben. = „Zucker“, 1959, s. 295. — 8. LÜDECKE, H. - NITSCHKE, M.: Ertragszuwachs und Zuckerbildung bei verschiedenen Zuchtrichtungen der Zuckerrübe. = „Zucker“, 1956, s. 447. — 9. LÜDECKE, H. - NITSCHKE, M.: Über Nährstoffaufnahme, Nährstoffentzug und Nährstoffverhältnis unter Berücksichtigung der Zuckerbildung und des Reifezustandes bei verschiedenen Zuchtrichtungen der Zuckerrübe. = „Zucker“, 1957, s. 369 a 383. — 10. RÁČIK, J.: Dynamika vývinu technologickej akosti cukrovej repy v súvislosti s objektívnym stanovením zberového optima niektorých našich odrôd. = „Rostlinná výroba“, 12, 1966, 5, s. 511. — 11. RÁČIK, J.: Vplyv výživy cukrovej repy draslíkom na jej technologickú akosť v čase optimálnej zrelosti. Kandidátska dizertácia, VŠP Nitra, 1966. — 12. RUBIN, B. A.: Fyziologie rostlin. Academia, Praha, 1966. — 13. SIMON, M.: La fertilisation minérale de la betterave sucrière. Publications techniques de l'Inst. Belge pour l'amélioration de la betterave, 1955, s. 48. — 14. SIWICKI, S.: Oplacalność intensywnego nawożenia buraków cukrowych. = „Nowe rolnictwo“, 1959, 5, s. 178. — 15. TICHÝ, I.: Vplyv stupňovaných dávok draslíka na úrodu a kvalitu cukrovej repy. Kandidátska dizertácia, VŠP Nitra, 1966.

Изменчивость и оценка химического состава корней сахарной свеклы при градации удобрения калием с точки зрения технологического качества корней

В предложенной работе дается на основании полевого опыта критическая оценка влияния градации удобрения калием на пределы изменений химического состава корней сахарной свеклы, а также оценка влияния интенсивного калийного удобрения на технологи-

ческое качество сахарной свеклы по модифицированному методу Силина. Увеличенное потребление калия при повышенной влажности почвы приводит к более обильному образованию нуклеопротеидов в листьях за счет свободных аминокислот, является причиной буйного роста листьев и низкого содержания так называемого вредного азота в корнях. С уменьшающейся влажностью почвы повышается содержание азота и падает содержание калия в растении. Максимальное образование сухого вещества и максимальный физиологический эффект калия, соответствующий максимальной сахаристости, обеспечивает вариант С удобрения; более высокие нормы калия оказывают уже депрессивное воздействие. Взаимные различия в освоении зольных веществ между вариантами с увеличивающимися нормами калия обусловлены различной степенью использования калия для физиологических процессов. Действие повышенных норм калия четко проявляется в депрессивном воздействии на образование вредного азота и, в этом смысле, калий выступает как фактор, положительно влияющий на качество. Минимальное значение m_k достигается при варианте С удобрения с соотношением питательных веществ NPK 1:1:2,5; при дальнейшем увеличении нормы калия патокообразовательный коэффициент несахаров резко возрастает. Вариант С с минимальным значением m_k соответствует у обоих сортов во всех годах опытов максимальному выходу дигестивного сахара и, одновременно, минимальным потерям сахара в патоке. Что касается качества корней, то при повышенном удобрении калием преобладает его главная роль в формировании азотистых несахаров, в частности во влажные годы, или же в условиях искусственного орошения.

Текст к таблицам

- I. Уровень и соотношение доступных питательных веществ в почве после удобрения согласно вариантам удобрения и по изучаемым годам
- II. Нормы минеральных удобрений для отдельных вариантов удобрения
- III. Сводка сроков главных агротехнических мероприятий при полевом опыте в 1963—1965 гг.
- IV. Результаты технологической оценки сахарной свеклы из полевых опытов при градации норм калия
- V. Содержание общего сухого вещества в % от влажной массы
- VI. Сгораемое сухое вещество и несахары в % от влажной массы
- VII. Содержание дигестивного сахара в % от влажной массы
- VIII. Содержание общей золы в % от влажной массы
- IX. Содержание растворимой золы в % от влажной массы
- X. Связь между взаимоотношением общих и растворимых зольных веществ и действием осадков у сорта 'Bučianská' в %
- XI. Содержание вредного азота в % от сухого вещества
- XII. Взаимоотношения азота в свекловичных корнях сорта 'Dobrovická A' (в %)
- XIII. Взаимоотношения азота в корнях сорта 'Bučianská VS' (в %)
- XIV. Величины важных фракций азотных веществ
- XV. Соотношения между питательными веществами по отдельным вариантам удобрения в изучаемые годы

Текст к рисункам

1. Распределение осадков по декадам в период вегетации 1963—1965 гг.
2. Влияние вариантов удобрения на соотношение общей и растворимой золы в корнях
3. Сравнение вариантов удобрения с основными производственными характеристиками

Extent and Evaluation of the Chemical Composition of Beet-Roots Treated with Rising Potassium Doses from the Viewpoint of their Technological Quality

On the basis of a field experiment, the author evaluates critically the role of rising potassium doses upon the extent of the changes in the chemical composition of the beet-root, as well as the influence of intensified potassium fertilization upon the technological quality of the sugar beet, according to a modified Silin's method. The increased take-up of potassium at higher soil moisture results in a stronger production of nucleoproteids in the leaves at the cost of free amino acids, stimulates the growth of leaves and reduces the content of so-called harmful nitrogen in the root. A decreasing soil moisture is accompanied by a rising nitrogen content and a diminishing potassium content in the plant. The maximum production of dry matter and the maximum physiological effect of potassium, corresponding to the highest sugar content, are obtained by the fertilization variant C, whereas higher potassium doses lead to the contrary effect. The mutual differences in the take-up of ash constituents between the variants with rising potassium doses are connected

with various degrees of potassium utilization for the performance of the physiological functions. The effect of higher K doses manifests itself markedly in the suppression of the production of harmful nitrogen, and potassium acts in this respect as a positive quality factor. The minimum m_k value is attained in the sequence of variants of C fertilization at the nutrient ratio $N:P:K = 1:1:2.5$, and a further increase in the potassium dose results in a rapid rise of the molasses-producing coefficient of non-sugars. The variant C with the lowest m_k value corresponds in both varieties in all years to the maximum yield of digestion sugar and the lowest losses of sugar in the molasses. In the development of the quality with higher potassium fertilization, its leading role predominates in the production of nitrogen-containing non-sugars, in particular in a moist year or under conditions of artificial irrigation.

Text to the tables

- I. Level and ratio of accessible nutrients in the soil after fertilization according to the variants of fertilization and the years under investigation
- II. Fertilizer doses for the individual variants of fertilization
- III. Time table of the principal agrotechnical operations in a field experiment in the years 1963—1965
- IV. Results of technological evaluation of sugarbeet from field experiments with increasing potassium doses
- V. Values of total dry matter in % of fresh matter
- VI. Combustible dry matter and non-sugars in % of fresh matter
- VII. Content of digestion sugar in % of fresh matter
- VIII. Content of soluble ash in % of fresh matter
- IX. Content of soluble ash in % of fresh matter
- X. Percentage relationship between total and soluble ash matter in the variety 'Bučianská'
- XI. Content of harmful nitrogen in % of dry matter
- XII. Percentage relationships of nitrogen in roots of the variety 'Dobrovická A'
- XIII. Percentage relationship of nitrogen in roots of the variety 'Bučianská VS'
- XIV. Values of important fractions of nitrogenous substances
- XV. Survey of the mutual ratios between the nutrients according to the variants fertilized in the years under investigation

Text to graphs

1. Distribution of precipitations in decades in the vegetation periods of the years 1963—1965
2. Influence of the fertilization variants upon the ratio between the total and the soluble ash constituents in the root
3. Comparison of the fertilization variants with the main production characteristics

Adresa autora:

Dr. ing. Juraj Ráčík, CSc., Hlavná špecializovaná šľachtiteľská stanica pre semenné okopaniny, Bučany

■ Sklizeň ozimé řepky je v poslední době řešena nejčastěji ze dvou základních hledisek: z hlediska nejvhodnější sklizňové technologie a z hlediska ekonomického. Poměrně méně je zkoumán vliv způsobu sklizně v souvislosti s technologickou a biologickou hodnotou sklizeného semene. Nejvíce jsou však postrádány práce komplexního charakteru, které hodnotí sklizňové technologie jak po stránce technické, tak i po stránce vlivu na kvalitu sklizeného semene, i ekonomické ukazatele.

Tak například Anderson (1957) srovnává sklizeň vazačovou a přímou, Voškeruš a Gužík (1961) sklizeň přímou a dvoufázovou atd., ale komplexní srovnání a zhodnocení všech používaných způsobů sklizně (vazačové, dvoufázové a přímé) ve stejných pěstitelských podmínkách dosud literatura postrádala. První komplexní zpracování je provedeno v pracích Holovlaského (1962, 1963, 1965 a, b) a jednoznačně potvrzuje přednosti přímé sklizně proti srovnávaným sklizňovým technologiím. Přímou sklizní ozimé řepky jsou dosahovány nejnižší sklizňové ztráty semene, spotřeba ruční práce je minimální, přičemž výnos hrubého tuku z jednotky plochy je u přímé sklizně nejvyšší. Laboratorními rozborů byly zjištěny rozdíly v biologické hodnotě sklizeného semene, poškození semene, stupni zralosti apod. ve prospěch přímé sklizně.

Hlavním činitelem, ovlivňujícím rozhodující měrou technologickou hodnotu sklizeného semene řepky, je stupeň zralosti, ve kterém se provádí posečení porostu, tj. doba přerušení přívodu živin a vody do rostliny kořenovým systémem. Z tohoto hlediska můžeme srovnávané sklizňové technologie ozimé řepky rozdělit na dvě skupiny. Do první skupiny patří dělené způsoby sklizně, kde posečení porostu se provádí v období počátku dozrávání semene, aby pozdějším sečením nevznikaly nadměrné sklizňové ztráty semene výdřelem, neboť plod řepky — šešule — se u našich odrůd vyznačuje v období plné zralosti velmi malou mechanickou pevností, což se projevuje předčasným otevíráním šešulí a vypadáváním semene. Další proces dozrávání lze charakterizovat jako nouzové dozrávání (dosýchání) semene, které je z hlediska technologické (i biologické) hodnoty sklizeného semene zjevem nežádoucím. Tento stupeň zralosti označujeme jako I. technickou zralost („vazačová zralost“), ve které se provádí sklizeň vazačová a dvoufázová.

Do druhé skupiny zařazujeme u nás a většinou i v zahraničí nejvíce rozšířenou sklizeň řepky žací mlátičkou, kde celý technologický proces je shrnut do jedné pracovní operace — sečení a výmlat. Přímá sklizeň řepky se provádí v tzv. II. technické zralosti („kombajnová zralost“), kdy je většina semen již

zralá. Vlastní dozrávání porostů ozimé řepky u přímé sklizně probíhá pozvolna na kořeni, což se projevuje v lepším utváření semene, jakož i v lepší technologické hodnotě sklizeného semene. Zvýšení technologické a biologické hodnoty semene ovlivňuje výtěžnost tuku z jednotky plochy a zvyšuje hodnotu semene jako osiva.

Většina autorů, pojednávajících o této problematice, jako Anderson (1960), Bengt (1957), Fábry (1959), Steinbach (1959), Wiazecka (1961), a jiní se shodují v názoru, že přímá sklizeň řepky (vyšší stupeň zralosti a charakter dozrávání semene) ovlivňuje kladně technologickou a biologickou hodnotu semene. Rovněž vlastní provedené pokusy v letech 1960, 1961 a 1964 tato stanoviska potvrzují. V letech 1960 a 1961 byly prováděny pokusy zaměřeny hlavně na zkoumání vlastní sklizňové technologie, biologickou a technologickou hodnotu semene. V r. 1964 s použitím některých vzorků z dřívějších pokusů byly tyto práce rozšířeny o problematiku vlivu způsobu sklizně na kvalitu a složení řepkového oleje v závislosti na sklizňové technologii.

MATERIÁL

Materiál pro rozborů byl odebírán v letech 1960, 1961 a 1964 u všech používaných sklizňových technologií takto: sklizně vazačové 3 sledované případy, dvoufázové 4 sledované případy a sklizně přímé 4 sledované případy. Vazačové sklizně byly sledovány na školním statku VŠZ v Lánech a na JZD Vysoká Libeň. Dvoufázové sklizně pak na ČSS Slaný (hospodářství Trpoměchy, Kobilníky, Lotouš a Beřovice) a přímé sklizně na ČSS Slaný (hospodářství Slaný a Řisuty) a na školním statku Lány a Červený Újezd. Uvedený rozsah pokusných míst jak kvantitativně, tak i kvalitativně postačuje k vyhodnocení získaných poznatků. Ve všech případech byly sledovány plochy oseté odrudou ozimé řepky 'Slapská'.

U jednotlivých sklizní bylo sledováno a zjišťováno:

1. předplodina, příprava půdy, setí a ošetřování porostů za vegetace,
2. datum provedení sklizně výmlatu,
3. vlhkost semene při sklizni,
4. dosažený hektarový výnos.

METODY

Při výmlatu byly odebírány průměrné vzorky semene pro laboratorní rozborů ke zjištění: a) rozdělení semene do velikostních frakcí, b) obsahu tuku, c) čísla kyselosti oleje, d) složení mastných kyselin v oleji.

Stanovení sklizňové vlhkosti semene bylo provedeno laboratorní vázkovou metodou sušením podle standardní metody ČSN 1964. Rozdělení semene na velikostní podíly umožnila síťová analýza. Třídění bylo provedeno na velikostní frakce nad 2,00 mm, 1,50 až 2,00 mm a pod 1,50 mm. Obsah oleje v původní směsi semen všech velikostí i ve vzorcích takto získaných frakcí byl stanoven extrakcí petroleterem (ČSN 1964). U vyextrahovaných olejů bylo stanoveno číslo kyselosti titračně (ČSN 1964). Část vzorku oleje byla zmýdlněna, mastné kyseliny izolovány a esterifikovány metanolem podle postupu dříve popsaného (Zeman, Fiby 1964). Vzorky takto získaných metylesterů mastných kyselin byly analyzovány ke stanovení obsahu jednotlivých skupin mastných kyselin v oleji metodou plynové chromatografie na přístroji Chrom 1 (Laboratorní přístroje n. p., Praha) s náplní 5% Apiezonu L na Celite 0,2–0,3 mm v 80 cm koloně při teplotě 240 °C a průtoku dusíku 50 ml/min. Vyhodnocení chromatogramů i celý postup analýzy je popsán v dřívějším sdělení (1964).

VÝSLEDKY

Agrotechnické údaje o jednotlivých pokusných provozních plochách přináší tabulka I. Dosažené výnosy, stanovené sklizňové vlhkosti a nalezené podíly velikostních frakcí semen uvádí tabulka II. Sklizňová vlhkost byla statis-

I. Agrotechnické údaje o jednotlivých pokusných plochách

Pokusné místo	Rok	Předplodina	Datum			Počet plečkování		Označení sklizně a — přímá b — dvou- fázová c — vazačová
			orby	setí	sklizené (vý- mlatu)	pod- zim	jaro	
Slaný	1964	hrách	10. 8.	15. 8.	10. 7.	1	2	a — 1
Řisuty	1964	jetelotrav. sm.	8. 8.	19. 8.	12. 7.	1	1	a — 2
Červ. Újezd	1961	vojtěška	28. 7.	18. 8.	18. 7.	1	2	a — 3
Lány	1961	vojtěška	20. 7.	21. 8.	2. 8.	1	2	a — 4
Trpoměchy	1964	pšenice	12. 8.	21. 8.	15. 7.	1	1	b — 1
Kobilníky	1964	vojtěška	13. 8.	20. 8.	12. 8.	1	1	b — 2
Lotouš*)	1964	...	...	...	...	1	1	b — 3
Beřovice	1964	směska	14. 8.	21. 8.	15. 7.	1	1	b — 4
Amálie	1960	směska	21. 7.	24. 8.	1. 8.	1	2	c — 1
Amálie	1961	směska	26. 7.	21. 8.	30. 7.	—	1	c — 2
Vys. Libeň	1961	jetel	4. 8.	15. 8.	30. 6.	1	1	c — 3

*) Údaje nebylo možno získat z technických důvodů.

tický hodnocena t-testem podle Studentova rozdělení četnosti (1957), nebyly však zjištěny průkazné rozdíly vlhkosti sklizeného řepkového semene vlivem různých způsobů sklizně. Tabulka III obsahuje údaje olejnatosti a kyselosti oleje v původních vzorcích semene z různých způsobů sklizně. Obdobné údaje

II. Dosažené výnosy, sklizňové vlhkosti a velikostní frakce

Označení sklizně	Hektarový výnos q	Sklizňová vlhkost %	Podíly velikostních frakcí semen (v %)		
			pod 1,50 mm	1,50—2,00 mm	nad 2,00 mm
a — 1	21,7	17,6	3,10	14,70	82,20
a — 2	17,8	19,2	1,75	12,10	86,15
a — 3	32,1	14,2	1,68	15,11	83,21
a — 4	28,7	15,8	2,13	8,91	88,96
b — 1	15,0	13,1	2,81	25,04	72,15
b — 2	12,6	12,7	3,73	18,07	78,20
b — 3	17,4	13,2	2,80	30,10	67,10
b — 4	18,3	16,2	2,85	27,96	69,19
c — 1	15,2	13,3	2,97	21,33	75,70
c — 2	12,4	12,3	1,44	4,53	94,03
c — 3	19,3	11,7	1,30	12,33	86,37

III. Výsledky analýz u netříděných vzorků

Označení sklizně	Obsah oleje %	Číslo kyselosti oleje
a — 1	37,0	1,2
a — 2	45,4	2,0
a — 3	40,8	1,7
a — 4	44,6	1,4
b — 1	39,2	1,3
b — 2	38,3	2,2
b — 3	38,4	1,6
b — 4	38,2	1,8
c — 1	43,9	1,4
c — 2	42,7	1,9
c — 3	44,6	1,8

IV. Výsledky analýz u frakcí nad 2,00 mm

Označení sklizně	Olejnatost %	Číslo kyselosti	Složení mastných kyselin (%)			
			C ₁₆	C ₁₈	C ₂₀	C ₂₂
a — 1	39,3	1,66	4,2	33,0	10,0	52,8
a — 2	46,0	1,93	4,2	32,1	10,0	53,7
a — 3	41,7	1,82	4,0	29,7	10,0	56,3
a — 4	41,7	0,71	4,4	33,2	10,2	52,2
b — 1	39,9	0,96	4,3	33,1	9,7	52,9
b — 2	40,6	1,53	4,4	31,2	10,4	54,0
b — 3	40,5	1,24	4,5	32,0	10,7	52,8
b — 4	40,7	0,73	3,9	32,8	10,9	52,4
c — 1	45,1	3,67	4,6	29,9	9,2	56,3
c — 2	44,6	3,39	4,7	29,7	9,4	56,2
c — 3	45,6	1,23	4,2	31,1	9,9	54,8

jsou i o jednotlivých frakcích velikosti semen z každého pokusu, nejsou však úplné, protože v některých případech nebylo dostatek pokusného materiálu. Proto také výsledky analýz složení mastných kyselin jsou uvedeny pouze pro frakci nad 2,00 mm (tabulka VI) a pro porovnání také uvedeny olejnatosti a čísla kyselosti těchto frakcí.

Statistické hodnocení vlivu různých způsobů sklizně na olejnatost, kyselost oleje a obsah C₂₂ kyselin, který charakterizuje kvalitu oleje (Zeman, Fiby 1964, Zeman 1964), bylo učiněno analýzou rozptylu (Myslivec 1957). Výsledky tohoto hodnocení jsou shrnuty v tabulce V. Rozdíl vlivu různého způsobu sklizně byl ověřován Studentovým t-testem (Myslivec

1957)). Statisticky prokazatelný rozdíl vlivu byl ověřen pouze pro samovazačovou sklizeň při zkoumání olejnatosti. Pro kyselost oleje a jeho složení nelze prokázat statisticky ze získaných hodnot vliv způsobu sklizně.

DISKUSE

Jak je patrné z tabulky I, nevybočovaly podmínky u sledovaných případů z mezí obvyklých a doporučovaných postupů a termínů. Dosažené hektarové výnosy (tabulka II) vykazují dosti značný rozptyl, je to však v podmínkách běžného provozu (při porovnávání výsledků z různých míst a hospodářství i při aplikaci stejné agrotechniky) zjev přirozený.

Sklizňová vlhkost semene u jednotlivých způsobů sklizně (tabulka II) vykazuje nižší hodnoty u dvoufázových a vazačových sklizní. Přímé sklizně se vyznačují vyšší sklizňovou vlhkostí semene, což je dáno charakterem pozvolného dozrávání porostů na kořeni. Za let vlhčích než byly sledované sklizně může sklizňová vlhkost semene u přímé sklizně dosahovat hodnot dokonce i okolo 25 %. Vyšší vlhkost však není na závadu, neboť její dodatečné snížení je snadno technicky řešitelné sušením.

Bylo ověřeno, že nejvíce je u všech pokusů zastoupena velikostní frakce nad 2,00 mm (tabulka II), která vykazuje semena nejlépe vyžralá, která mají požadovanou biologickou a technologickou hodnotu. Frakce 1,50–2,00 mm je poměrně nejvíce zastoupena u dvoufázových způsobů sklizně, což je ovlivněno nouzovým dozráváním předčasně posečených porostů. Lze soudit, že tyto způsoby sklizně vykáží menší biologickou a technologickou hodnotu sklizeného semene. U nejmenší frakce (pod 1,50 mm) byla semena nezralá a různě poškozená, což mělo citelný vliv na kvalitu oleje, jak bude ukázáno dále.

Výsledky stanovení olejnatosti a kyselosti oleje (tabulka III) u vzorků původních (netříděných proséváním) ukazují rozptyl olejnatosti, který je ovlivněn ročníkem sklizně a do jisté míry i vlhkostí semen při vlastním stanovení. Kyselost oleje v tomto vztahu vykazuje vcelku výsledky v malém rozptylu; u starších vzorků dosahuje častěji vyšších hodnot. Na kyselost oleje má však neblahý vliv kyselost ve frakci nejmenších semen (pod 1,50 mm), která běžně dosahovala hodnot čísla kyselosti od 4 do 7 a výjimečně i více (až do 16!). Takový olej při těžbě ze semen a zejména při rafinaci (neutralizaci) činí velké potíže a působí značné výrobní ztráty na oleji v tukovém průmyslu. Proto je vítáno řepkové semeno s olejem co nejnižší kyselosti — alespoň takové, jaké bylo dosaženo u obou větších frakcí semen. Příčinou zvyšování kyselosti oleje je činnost příslušných enzymů semene — lipáz, které štěpí oleje a uvolňují volné mastné kyseliny. Je známo, že právě v nemocných či poškozených semenech tato činnost nastává ve zvýšené míře.

Bylo zjištěno, že téměř u všech pokusů byla nejvyšší olejnatost u největších semen a nejnižší u nejmenších, přičemž rozdíly mezi těmito hodnotami dosahovaly 4 až 13 %. Vzhledem k rozložení velikostních frakcí se hodnoty olejnatosti u původních netříděných vzorků příliš neliší od olejnatosti u frakce nad 2,00 mm (srov. tabulky III a IV).

Obdobnou souvislost s velikostí semen projevilo i složení oleje: u malých semen byl obsah C_{22} kyselin nejnižší a obsah C_{18} kyselin nejvyšší a naopak. Tato souvislost byla ověřena již dříve při sledování změn složení oleje při vývoji semen ozimé řepky a má souvislost se stadiem vývoje semen (Zeman 1967). Nejvyšších hodnot obsahu typických kyselin (C_{20} a C_{22} — eikosenové

V. Statistické hodnocení vlivu způsobu sklizně na vlastnosti řepkového semene (frakce nad 2,00 mm)

Zdroj proměnlivosti	Olejnatosť %	Číslo kyselosti	Obsah C ₂₂ %	Počet stup- ňů volnosti
součty čtverců				
Druh sklizně	49,33	5,302	12,12	2
Opakování	24,84	13,318	19,51	9
Celková proměnlivost	74,17	18,62	31,63	11
rozptyl				
Druh sklizně	24,66	2,651	6,060	
Opakování	2,78	1,480	2,168	
testovací kritéria				
Tabulková hodnota	4,26	4,26	4,26	(F 0,05)
Nalezeno F	8,93	1,79	2,80	

a erukové) dosahují největší velikostní frakce — u netříděných vzorků je obsah těchto kyselin o něco nižší z podobných důvodů, jaké jsou uvedeny u olejnatosti (Zeman 1964).

Rozptyl složení mastných kyselin u frakcí semen nad 2,00 mm (tabulka IV) není značný a jak ukazuje výsledek statistického hodnocení (tabulka V), není souvislost složení oleje se způsobem sklizně statisticky prokazatelná. Jelikož je známa antagonistická souvislost obsahů C₁₈ a C₂₂ kyselin v řepkovém oleji (Zeman 1965), nelze tedy prokázat vliv způsobu sklizně ani na obsah méně žádoucích vyšších kyselin (C₂₀ a C₂₂), ani na obsah esenciálních kyselin (z nichž nejdůležitější — kyselina linolová — patří mezi C₁₈ kyseliny). Statistické hodnocení (tabulka IV) bylo zpracováno jen pro frakci semen nad 2,00 mm z několika důvodů: 1. nebylo k dispozici dostatečné množství vzorků všech frakcí a původních semen k provedení všech rozborů u všech frakcí; 2. vlastnosti frakce nad 2,00 mm se velmi blíží vlastnostem semen původních, velikostně netříděných vzorků; 3. vlastnosti frakce pod 1,50 mm byly natolik extrémní (zejména kyselost oleje), že by vztahy mohly být zkresleny; 4. frakce nad 2,00 mm byla natolik silně zastoupena u všech vzorků, že za předpokladu nevelké odlišnosti vlastností od netříděných vzorků lze tuto frakci považovat za dostatečně reprezentativní.

SOUHRN A ZÁVĚRY

Shrňme-li nyní výsledky (tabulky II–V) a uvážíme jejich souvislosti s třemi sledovanými způsoby sklizně, lze usoudit:

1. Přímá sklizeň ozimé řepky má příznivý vliv na celkový výnos z jed-

notky plochy i přesto, že sklizňová vlhkost je u druhých dvou způsobů sklizně nižší. S tímto kladem souvisí i nižší sklizňové ztráty, menší spotřeba ruční práce a menší výrobní náklady při přímé sklizni, jak je doloženo v dřívějších pracích (H o l o v l a s k ý 1962, 1963, 1965a, b).

2. Podíl velikostních frakcí ve vzorcích semen z přímých sklizní vykazuje nejmenší rozptyly a nejvyšší zastoupení největší frakce. Je to dáno vyšší zralostí ve srovnání s vazačovou a dvoufázovou sklizní. To má souvislost s kvalitou oleje — jak bylo ukázáno u kyselosti oleje, kvalitnější olej je v největších frakcích. Přináší tedy přímá sklizeň příznivější podmínky pro těžbu kvalitního oleje ze semen než obě zbývající.

3. Olejnatost semene ozimé řepky má podle statistického hodnocení souvislost se způsobem sklizně. Nejvyšší výsledky vykazuje sice vazačová sklizeň, uvážíme-li však nepříznivé výsledky tohoto způsobu sklizně co do výnosu a kvality oleje (vyšší kyselost), nejeví se o něco nižší olejnatost při přímé sklizni jako nevýhoda. Vliv způsobu sklizně na složení oleje nebyl prokázán.

4. Je třeba uvážit, že experimentální materiál pocházel z normálních polních sklizní na plochách ošetřovaných běžnou agrotechnikou, aniž by bylo možno použít zvýšené péče věnované systematicky precizním pokusům na malých plochách. Sklizňovou techniku je však možno zkoušet a její vlivy hodnotit pouze na velkých provozních plochách. Je proto třeba zde interpretované nálezy považovat za prokazatelné jen v daných podmínkách a platné v diskutovaných souvislostech. Pro další potvrzení zjištěných závislostí bude třeba ještě několikaletého sledování vlivu způsobu sklizně s případným hodnocením dalších možných proměnných (předplodina, způsoby ošetření a jejich počet, vlivy klimatické ap.). Vcelku tedy vychází použití přímého způsobu sklizně jako příznivější ve srovnání s dvoufázovou a vazačovou sklizní.

Došlo dne 22. 6. 1967

Literatura

1. ANDERSON, G.: Senare oljevaxtskörd - högre fetthalt. = „Lantmannen“, 1957, 29 : 644-646. — 2. ANDERSON, G.: Fett i växtförädlingsarbetet med oljeväxter. = „Sveriges Utsädesfören. Tidskr.“, 70, 1960. — 3. BENGT, L.: Hur skall man förhindra stormskador i höstraps. = „Lantmannen“, 1957, 32 : 709-710. — 4. ČSN 58 01 01, Metody zkoušení tuku a olejů. Praha, 1964. — 5. FÁBRY, A.: Jednofázová sklizeň ozimé řepky. = „Za soc. zeměděl.“, 1959, 7 : 758-761. — 6. HOLOVLASKÝ, J.: Příspěvek k poznání dynamiky dozrávání porostů ozimé řepky, různé způsoby sklizně a vliv na biologickou a technologickou hodnotu semene. Disert. práce, Vys. šk. zeměděl., Praha, 1962, 240 stran. — 7. HOLOVLASKÝ, J.: Vliv různého způsobu sklizně ozimé řepky na technologickou hodnotu semene. = „Sbor. Vys. šk. zeměděl.“, Praha, 1963 : 231-238. — 8. HOLOVLASKÝ, J.: Dozrávání porostů ozimé řepky při různých způsobech sklizně. = „Sbor. Vys. šk. zeměděl.“, Praha, 1965 : 369-377. — 9. HOLOVLASKÝ, J.: Vliv různých způsobů sklizně ozimé řepky na biologickou hodnotu sklizeného semene. = „Sbor. Vys. šk. zeměděl.“, Praha, 1965 : 378-388. — 10. MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví. Čs. ak. zeměděl. věd, Praha, 1957. — 11. STEINBACH, K. J.: Erreifung der Ölsamen. = „Ztschr. Lebensm. Unters. Forsch.“, 1959, 110 : 95-101. — 12. VOŠKERUŠA, J. - GUŽÍK, K.: K dvoufázové sklizni ozimé řepky. = „Za soc. zeměděl.“, 1961, 5 : 627-635. — 13. WIEZECKA, K.: Wpływ stopnia dojrzałości kilku odmian rzepaku ozimego na ich właściwości biologiczne i technologiczne. = „Hodow. Rosl. Aklim. Nasjen.“, 1961, 5. — 14. ZEMAN, I. - FIBY, J.: Zur Frage der Qualitätsverbesserung von Rapssamenöl. I. Einleitung in die Problematik und analytische Methoden. = „Sbor. Vys. šk. chem.-technol.“, Praha, Potravinářská technologie, 1964, 8, část I.:

s. 113-123. — 15. ZEMAN, I.: Analýza složení mastných kyselin olejů řepky a řepic. Prům. potrav., 1964, 15 : 287-288. — 16. ZEMAN, I. - KRATOCHVÍL, V.: Changes in the composition of winter rape oil during seed maturation. = „Biol. Plant.“, 1967, 9 : 1-14.

Влияние способа уборки озимого рапса на качество и состав масла

Полученные результаты (табл. II—V) трех изучаемых способов уборки показывают:

1. Прямая уборка озимого рапса имеет благоприятное влияние на общую урожайность, несмотря на то, что влажность при уборке у других двух способов ниже. С этим положительным фактом связаны и более низкие потери при уборке, меньшая затрата ручного труда и более низкие производственные расходы при прямой уборке, что было отмечено в предыдущих работах (1962, 1963 и 1965 гг.).

2. Размеры семян в образцах от прямой уборки дают наименьшую дисперсию и наибольшую долю самой крупной фракции семян. Это обусловлено большей спелостью семян по сравнению с уборкой при помощи сноповязалки и с двухфазной уборкой. Это связано с качеством масла, — как было указано при рассмотрении кислотности масла, более качественное масло получается из более крупных фракций. Следовательно, прямая уборка создает более благоприятные условия для получения качественного масла из семян, чем остальные два вида уборки.

3. Содержание масла в семенах озимого рапса связано, согласно статистической оценке, с способом уборки. Лучшие результаты дает, правда, уборка при помощи сноповязалки, однако, если принять во внимание неблагоприятные результаты этого способа уборки по урожайности и качеству масла (повышенная кислотность), то несколько более низкое содержание масла при прямой уборке не оказывается недостатком. Влияние способа уборки на состав масла не было доказано.

4. Необходимо иметь в виду, что экспериментальных материалов происходил из обычной полевой уборки на площадях, обрабатываемых по правилам обычной агротехники; насаждениям нельзя было уделить повышенное внимание, которое систематически оказывается точным опытам на малых делянках. Однако, уборочную технику можно испытывать и ее влияние оценивать лишь на больших хозяйственных площадях. Поэтому необходимо приведенные здесь факты считать доказанными лишь в данных условиях и справедливыми лишь в оговоренных взаимозависимостях. Для дальнейшего подтверждения найденных зависимостей будет необходимо еще в течение нескольких лет изучать влияние способа уборки с возможной оценкой и других переменных (предшественник, способы ухода и их число, климатические условия и под.). В общем, следовательно, применение прямого способа уборки оказывается более благоприятным по сравнению с двухфазной уборкой и с уборкой при помощи сноповязалки.

Текст к таблицам

- I. Агротехнические данные по отдельным опытным площадям
- II. Полученная урожайность, влажность при уборке и состав семян по размерам
- III. Результаты анализов всей пробы семян
- IV. Результаты анализов фракций семян свыше 2,00 мм
- V. Статистическая оценка влияния способа уборки на свойства семян рапса (фракции свыше 2,00 мм)

Influence of the Harvesting Method of Winter Rape on the Quality and Composition of the Oil

The results obtained (Tables II—V) in the investigation of three harvesting methods show the following:

1. The direct harvest of winter rape exerts a favourable influence upon the total yield from the unit of area, although the harvest moisture is lower for the other two methods. This advantage is also connected with lower harvest losses, lower requirement of yearly work and lower production costs for direct harvest, as documented in preceding papers (1962, 1963 and 1965).

2. The share of size fractions in the samples of seeds from direct harvests exhibits the smallest dispersions and the highest representation of the largest fraction.

This is due to higher ripeness in comparison with the grain-binder and the two-phase harvest. This is related to the quality of the oil, as shown by the acidity of the oil, an oil of higher quality being encountered in the largest fractions. Direct harvest thus creates more favourable conditions for obtaining a high-quality oil from the seeds than attainable by the two other methods.

3. The oil content of the seed of winter rape depends, according to statistical evaluation, on the harvesting method. The grain-binder harvest gives the highest yields, however, in view of the unfavourable results of this harvesting method as far as yield and quality of the oil (higher acidity) are concerned, the somewhat lower oil content in direct harvesting is no disadvantage. An influence of the harvesting method upon the composition of the oil has not been proved.

4. It must be taken into account that the experimental material was taken from normal field harvests on areas treated by the conventional agrotechnical methods, without the possibility of applying greater care as devoted to systematic exact experiments on small plots. It is only possible, however, to examine the harvesting procedure and to evaluate its influences on large areas. For this reason, the findings interpreted here must be regarded as proved only under the conditions given and valid in the interrelations discussed. A further establishment of the relations found will require a several years' investigation of the influence of the harvesting method, maybe connected with an evaluation of other possible variables (preceding crop, methods of treatment and their number, climatic influences, etc.). In general, the use of direct harvesting thus appears to be more favourable in comparison with the grain-binder and two-phase harvests.

Text to the tables

- I. Agrotechnical data on the individual experimental plots
- II. Yields attained, harvest moistures and size fractions
- III. Results of analyses of unclassified samples
- IV. Results of analyses of fractions exceeding 2.00 mm
- V. Statistical evaluation of the influences of the harvesting method on the properties of rape seed (fraction exceeding 2.00 mm)

Einfluß der Art der Winterrapsenernte auf die Qualität und Zusammensetzung des Öls

Die erzielten Ergebnisse (Tabellen II.—V.) von drei verfolgten Arten der Ernte zeigen:

1. Die direkte Ernte des Winterrapses hat einen günstigen Einfluß auf den Gesamtertrag aus der Flächeneinheit auch trotzdem, daß die Erntefeuchtigkeit bei den anderen zwei Arten der Ernte niedriger ist. Mit diesem Vorteil hängen auch die niedrigeren Ernteverluste zusammen, so auch der niedrigere Verbrauch der jährlichen Arbeit und die geringeren Produktionskosten bei der direkten Ernte, wie dies in den früheren Arbeiten bestätigt wird (1962, 1963 und 1965).

2. Der Anteil der Größenfraktionen in den Samenproben aus den direkten Ernten weist die kleinsten Diffusionen und die höchste Vertretung der größten Fraktion auf. Dies wird durch eine höhere Reife im Vergleich zur Mähbinder- und Zweiphasenernte gegeben. Das hat einen Zusammenhang mit der Qualität des Öls — wie dies bei der Ölazidität gezeigt wurde —, das Öl besserer Qualität in den größten Fraktionen. Die direkte Ernte bringt also günstigere Bedingungen für die Gewinnung von viel besserem Öl aus den Samen als die beiden anderen.

3. Der Ölgehalt der Winterrapsensamen hat laut statistischer Bewertung einen Zusammenhang mit der Ernteart. Die höchsten Ergebnisse weist jedoch die Mähbinderernte auf, falls wir die ungünstigen Ergebnisse dieser Ernteart, was der Ertrag und die Ölqualität betrifft, erwähnen (höhere Azidität), dann ist der niedrigere Ölgehalt bei der direkten Ernte nicht als ein Nachteil anzusehen. Der Einfluß der Ernteart auf die Ölzusammensetzung war nicht signifikant.

4. Es ist notwendig zu erwägen, daß das experimentelle Material aus den normalen Felderträgen auf den durch die laufende Anbautechnik behandelten Flächen stammte, ohne daß es möglich war eine erhöhte Sorgfalt, die den systematischen präzisen Versuchen auf kleinen Flächen gewidmet wurde, anzuwenden. Die Ernte-

technik kann jedoch nur auf großen Betriebsflächen geprüft und ihre Einflüsse bewertet werden. Es ist daher notwendig die interpretierten Funde hier nur in den gegebenen Bedingungen und gültigen im diskutierten Zusammenhang als signifikant zu halten. Für eine weitere Bestätigung der festgestellten Abhängigkeiten wird noch eine mehrjährige Verfolgung der Ernteart mit eventueller Bewertung weiterer Veränderungen notwendig sein (Vorfrucht, Pflegearten und ihre Anzahl, klimatische Einflüsse u. ä.). Im ganzen geht also die Anwendung der direkten Ernteart als günstiger im Vergleich mit der Zweiphasen- und Mähbinderernte heraus.

Text zu den Tabellen

- I. Agrotechnische Angaben über die einzelnen Versuchsflächen
- II. Erreichte Erträge, Erntefeuchtigkeit und Größenfraktionen
- III. Ergebnisse der Analysen bei nicht sortierten Proben
- IV. Ergebnisse der Analysen bei Fraktionen über 2,00 mm
- V. Statistische Bewertung der Einflüsse der Ernteart auf die Eigenschaften des Raps-samens (Fraktionen über 2,00 mm)

Adresy autorů:

Ing. Josef Holovský, CSc., Vysoká škola zemědělská, Institut tropického a subtropického zemědělství, Praha - Suchbát

Ing. Ivo Zeman, CSc., Výzkumný ústav tukového průmyslu, pracoviště pro oleje a tuky, Ústí n. L. — Střekov

J. Prugar
J. Nováková
J. Veselá
E. Troníčková

OBSAH SILIČNATÝCH LÁTEK V ODRŮDÁCH SVĚTOVÉHO SORTIMENTU CIBULE KUCHYŇSKÉ

■ Cibule kuchyňská (*Allium cepa* L.) patří k důležitým užitkovým rostlinám a pro svůj hospodářský význam je jedním z nejrozšířenějších zeleninových druhů ve světě vůbec. Co do objemu konzumu je druhou hlavní zeleninou našeho trhu hned po zelí (1. zelí, 2. cibule, 3. květák, 4. karotka, 5. okurky, 6. rajčata, 7. hlávkový salát, atd., přičemž těchto 7 druhů činí plných 75 % celkové spotřeby zeleniny u nás — Klimentová, Štampach 1959). Požívá se především při přípravě tzv. základu pod dušená masa a zeleniny a zvláště z tohoto hlediska je v české kuchyni nepostradatelná. V oblibě u některých spotřebitelů je však i konzum cibule za syrova (k pečeným masům, minutkám, k uzeninám s octem, do salátů, pomazánek a nádivek či prostě s chlebem). Kromě toho se ovšem cibule zpracovává i průmyslově v odvětví konzervářenském sušením, je součástí různých druhů masových, rybích a zeleninových konzerv a drobné odrůdy se nakládají samostatně do kyselého či sladkokyselého nálevu. Dříve bývala cibule také naším tradičním vývozním artiklem (Havránek, Hrdlička 1958).

Po stránce chemického složení možno cibuli považovat za donátora minerálních solí, vitamínů B₁, B₂ a C, dusíkatých látek a cukrů. Důležitý je obsah silic, jejichž množství i kvalitativní složení v hlavní míře určuje chuťové vlastnosti cibule a její význam jakožto koření. Je to směs éterických olejů, které destilují vodní parou, nejde tedy o chemické individuum anebo jednoduchou směs. Z toho vzniká jistá nejednotnost v názvosloví siličnatých látek: jsou nazývány podle převažujících složek diallylsulfid, izothiokyanatan allylnatý, síroallyl, též česnekový olej (není na místě, neboť v česnekové silici převládá allylsulfid) aj. Přidrželi jsme se názvu izothiokyanatan allylnatý, kterého bylo použito v některých novějších pracích u nás (Berka, Zýka 1955; Průša, Prugar aj. 1959).

Stejně jako u jiných rostlin je také u cibule chemické složení dáno odrůdou, vnějšími podmínkami prostředí během vegetace, zejména klimatickými a půdními a vlivy agrotechnickými. Ve shodě s uvedenými rozmanitými způsoby využití jsou odlišné také požadavky zpracovatele i spotřebitele na jakost. Tam, kde má cibule sloužit především jako koření, je žádoucí vysoký obsah siličnatých látek, které způsobují „ostrost“ či „štiplavost“ cibule, pro konzum za syrova se naopak lépe hodí cibule jemnější, sladší.

Po stránce studia chemického složení nepatří cibule k rostlinám, jimž by byla věnována mimořádná pozornost, přesto však možno ve světové literatuře

nalézt některé práce, které se tímto tématem zabývají. Nejednotnost v použitých analytických postupech a v konečném vyjádření údajů (sušina — čerstvá hmota) však velmi znesnadňuje možnost vzájemného porovnávání výsledků získaných na různých pracovištích. Ve zvýšené míře to platí pro vyjadřování obsahu siličnatých látek vzhledem k zmíněné nejednotnosti názorů na jejich chemické složení.

V SSSR shromáždila údaje o chemickém složení cibule Šivrina (Jermakov, Arasimovič 1961). Sestavila výsledky analýz získaných u jednotlivých odrůd cibule kuchyňské v různých oblastech Sovětského svazu a sledovala závislost látkového složení na klimaticko-půdních podmínkách, na hnojení a dále biochemické pochody probíhající při jejím dozrávání a skladování.

V Bulharsku Bčvarov (1962) studoval ve čtyřletých pokusech vliv různého minerálního hnojení, doby sklizně a způsobu sušení na výnos a kvalitu cibule.

Z novější západní literatury třeba vzpomenout práce Farbera (1957), který ke studiu těkavých látek cibule a česneku použil plynové chromatografie a oxidační metody s KMnO_4 . Podobnou tematikou se zabývali také ve Finsku (Späre, Virtanen 1961).

U nás, kromě již vzpomenutých prací, studoval otázky chemického složení cibule Červenka (1956), který navzájem porovnal různé metody určování těkavých složek.

V rámci sledování pokusů se světovým sortimentem některých zelenin v ÚVÚRV byly po chemické stránce analyzovány odrůdy cibule kuchyňské ze sklizňových let 1959—1961.

V naší práci jsme se zaměřili u odrůd cibule na stanovení sušiny, určené vázkově a refraktometricky, a obsahu izothiokyanatanu allylnatého. Některé dílčí výsledky byly již během výzkumu zveřejněny (Schejbalová, Prugar 1961, Troníčková, Prugar, Schejbalová 1962).

ČÁST EXPERIMENTÁLNÍ

Pokusným materiálem byly vzorky cibulí světového sortimentu z pokusů oddělení genetiky a šlechtění ÚVÚRV z let 1959 až 1961. Pro analýzu byly odebrány vzorky v konzumní zralosti. Cibule byla vypěstována na pozemcích ÚVÚRV na středně těžké hlinité půdě. Pokus byl hnojen minerálně v dávce 3 q superfosfátu, 3 q draselné soli a 2 q síranu amonného na 1 ha vždy před výsevem. V r. 1959 byl vyset 30. 3., v r. 1960 9. 4. a v r. 1961 9. 4. Sklizeň proběhla ve všech letech v době od 12. 8. do 30. 9. Podrobná metodika pokusu je uvedena v příslušné závěrečné zprávě (Troníčková 1965). Po měsíci uskladnění byly odebrány průměrné vzorky k analýzám.

Analýzy byly prováděny vždy z čerstvého materiálu. Výsledky uvedené v tabulkách I—III jsou průměrné hodnoty ze dvou paralelních stanovení. V případě odlišného výsledku byly prováděny analýzy znovu. Při stanovení izothiokyanatanu allylnatého jsou výsledné hodnoty uvedené v těchto tabulkách vždy průměry ze čtyř analýz.

PŘÍPRAVA VZORKU

Deset středně velkých (příliš velké byly půleny) cibulí bylo oloupáno, ihned rozkrájeno a zhomogenizováno v mixéru (Pragomix-Special). Z takto připraveného vzorku se navažovalo na analytickou sušinu, na určení obsahu izothiokyanatanu allylnatého a část byla zfiltrována přes filtrační papír na stanovení refraktometrické sušiny.

STANOVENÍ SUŠINY

10 g rozmixovaného vzorku se předsoušelo 4 hodiny při 60 °C a dosoušelo 3 hodiny při 110 °C (Horel 1956).

STANOVENÍ IZOTHIOKYANATANU ALLYLNATÉHO

30 g zhomogenizovaného vzorku se vpraví do zábrusové destilační baňky o obsahu 1000 ml a přidá se 100 ml destilované vody. Siličnaté podíly se destilují do 100ml odměrného válce jako předlohy s 10 ml ethylalkoholu denat. a 10 ml konc. amoniaku. Destilace probíhá zpočátku na malém plameni, ke konci se plamen zvětší. Když je nadeštilováno 80 ml, destilace se ukončí. Do destilátu se přidá 10 ml 0,1 N roztoku dusičnanu stříbrného. Vlije se do destilační baňky a vaří se 1 hodinu na vodní lázni pod zpětným chladičem. Po zchlazení se vyloučená sraženina odfiltruje do odměrné baňky na 100 ml přes skládaný filtr a filtrát se doplní destilovanou vodou po značku. Po promíchání se pipetuje alikvotní podíl do titrační baňky. K podílu v titrační baňce se přidá 1 ml 20% roztoku síranu železito-amonného jako indikátor a okyslí se několika kapkami koncentrované kyseliny dusičné do vyčerení roztoku. Pak se titruje rhodanidem amonným z mikrobyrety.

1 ml dusičnanu stříbrného odpovídá 4,956 mg izothiokyanatanu allylnatého, které se přepočtou na původní navážku. Jako kvantitativní ukazatel se udávají gramy silice ve 100 g čerstvé hmoty. Původní metoda je uvedena v příručce (Schmidt, Ott, Schuphan 1953).

DISKUSE

Ve vzorcích světového sortimentu cibulí z let 1959–1961 byl zjišťován obsah sušiny vážením a rozpustné sušiny refraktometricky, dále pak obsah izothiokyanatanu allylnatého. Výsledky všech těchto analýz jsou uvedeny v tabulkách. Obsahují výsledky těch odrůd cibulí, které se vyskytovaly ve všech třech letech, seřazené podle tříletého průměru. Pro snadnější orientaci je v těchto tabulkách též uvedeno pořadí sledovaných znaků v jednotlivých letech.

Refraktometrická sušina — podle tříletých výsledků je z hlediska pořadí odrůd nejvyrovnanějším ze sledovaných znaků. Odrůdy s vysokou sušinou jsou ve všech třech letech na předních místech pořadí až na odrůdy 'Ljaskovská' a 'Mstěrkij', které v roce 1960 klesly až do druhé poloviny tabulky. U středních obsahů jsme pozorovali větší kolísání u odrůd 'Markovskij', 'Zittauer rote', 'Všetatská', 'Věrgunovskij', 'Braunschweiger' a 'Zittauer gelbe'. U skupiny s nejnižším obsahem to jsou: 'Large Red Wethersfield', 'Southport Red Globe' a 'Autumn Sp. Hybrid F₂'. Celkově se obsah refraktometrické sušiny pohybuje v rozmezí 8,1 až 19,0 %.

Podle statistického vyhodnocení metodou analýzy variancí je refraktometrická sušina vysoce průkazně odrůdovým znakem. O málo nižší — i když stále vysoká — je průkaznost pro vliv ročníku. Tento vztah byl potvrzen též výpočtem korelačních koeficientů. Obsah izothiokyanatanu allylnatého v čerstvé hmotě se pohybuje v rozmezí 0,039 až 0,067 % a je naopak nejméně vyrovnaným znakem. Na tuto skutečnost má hlavní vliv různý obsah sušiny v jednotlivých odrůdách. Nejmarkantnější rozdíly jsou u odrůd 'Southport Yellow Globe', 'Large Red Wethersfield', 'Zittauer gelbe', 'Hybrid Epoch', 'Brigham Yellow Globe', 'Mountain Danvers', 'Autumn Sp. Hybrid F₂' a 'White Portugal'. Z absolutních hodnot v jednotlivých letech je zřejmý dominující vliv ročníku.

Tento poznatek byl potvrzen i statisticky metodou analýzy variancí. Byly vypočteny též korelační koeficienty pro vztah obsahu silic v jednotlivých letech, ale z těchto vychází vysoce průkazný pouze jeden, a to 1960/1961.

Výsledky přepočtu obsahu izothiokyanatanu allylnatého na sušinu jsou seřazeny podle dvouletého průměru v tabulce IV a pohybují se od 0,226 do 0,478 %. Z výsledků v jednotlivých letech je zřejmé, že nevyrovnané jsou

I. Obsah refraktometrické sušiny ve vzorcích světového sortimentu cibulí v letech 1959–61

Název odrůdy	Refraktometrická sušina %				Pořadí v letech		
	Ø	1959	1960	1961	1959	1960	1961
Skopinskij	19,0	19,8	17,7	19,5	1	1	2
Spasskij	19,0	18,7	17,6	20,7	2	2	1
Bessonovskij	17,2	18,4	15,1	18,0	3	6	6
Pogarskij	17,1	17,9	14,6	18,8	6	8	3
Krutjanskij	16,8	16,8	14,9	18,6	9	7	4
Arzamasskij	16,6	17,2	15,9	16,7	8	3	8
Pavlogradskij	16,3	16,5	13,8	18,5	10	12	5
White Portugal	16,3	17,3	13,7	18,0	7	13	7
Ljaskovská	15,5	18,4	13,0	15,0	4	17	12
Mstěrkij	15,5	17,9	12,1	16,4	5	21	10
Ufimskij	15,0	16,3	13,6	15,0	11	14	13
Markovskij	14,7	15,6	12,7	14,9	18	4	14
Odnoletnij chavskij	14,7	14,0	13,8	16,4	17	11	9
Zittauer rote	14,1	13,0	15,4	13,9	20	5	16
Gjumjurdžinská kaba	13,9	14,9	10,6	16,3	14	26	11
Všetatská	13,8	14,6	14,2	12,5	15	9	20
Makoi	13,7	14,9	13,1	13,2	13	16	18
Strigunovskij	13,7	14,1	13,9	13,2	16	10	17
Věrgunovskij	12,9	15,4	12,9	10,5	12	18	34
Kaštická	12,4	11,6	12,7	13,0	25	19	19
Braunschweiger	12,1	11,9	10,0	14,5	22	32	15
Obrovská žlutá	12,0	11,4	13,2	11,4	26	15	28
Cantar Topuz	11,7	12,7	10,5	12,0	21	28	24
Wolská	11,6	11,7	12,6	10,5	24	20	33
Hybrid Elite	11,2	11,7	11,3	10,7	23	23	31
Zittauer gelbe	11,0	13,3	9,0	10,6	25	38	32
Hybrid Bonanza	10,9	10,7	10,4	11,7	32	29	26
Large Red Wethersfield	10,9	11,2	9,0	12,4	28	39	22
Fancy Yellow Globe	10,8	10,9	10,3	11,1	30	30	29
Southport Yellow Globe	10,6	11,1	10,0	10,8	29	34	30
Hybrid Epoch	10,5	10,0	10,0	11,5	34	33	27
Brigham Yellow Globe	10,4	10,3	9,0	12,0	33	37	23
Golden Globe	10,4	11,2	9,6	10,3	27	35	35
Southport Red Globe	10,4	9,9	8,9	12,5	35	40	21
Mountain Danwers	10,3	9,8	9,4	11,8	36	36	25
Autumn Spice Hybrid F ₂	10,2	10,8	11,7	8,1	31	22	39
Prizetaker	9,8	8,2	11,2	10,0	39	24	36
Valencia Yellow Sweet Spanish	9,8	9,2	10,2	10,0	37	31	37
Hybrid Abundance	9,6	8,9	10,8	9,2	38	25	38
Riverside Sweet Sp. Yellow	8,1	6,6	10,6	7,1	40	27	40

II. Obsah analytické sušiny ve vzorcích světového sortimentu cibulí v letech 1960 až 1961

Název odrůdy	Analytická sušina %			Pořadí v letech	
	Ø	1960	1961	1960	1961
Skopinskij	19,7	19,1	20,3	1	2
Spasskij	19,0	17,2	20,7	3	1
Pogarskij	18,1	16,4	19,8	5	3
Arzamasskij	17,5	17,3	17,7	2	6
Bessonovskij	17,4	15,5	19,3	7	4
Markovskij	16,7	16,6	16,8	4	13
Krutjanskij	16,6	15,5	17,6	8	8
Pavlogradskij	16,2	13,7	18,7	16	5
Věrgunovskij	15,6	14,1	17,1	13	10
Ljaskovská	15,4	14,4	16,4	11	14
Mstěrkij	15,4	13,8	16,9	14	11
White Portugal	15,3	13,3	17,3	17	9
Makoi	15,2	15,4	14,9	9	18
Ufimskij	15,1	15,0	15,2	10	17
Zittauer rote	15,1	15,9	14,3	6	21
Odnoletnij chavskij	14,8	12,7	16,9	18	12
Strigunovskij	14,3	14,3	14,3	12	20
Dovoz 1957	14,2	13,7	14,7	15	19
Gjumjurdžinská kaba	14,0	10,2	17,7	34	7
Ebenezer	13,7	11,5	15,9	25	15
Všetatská	13,3	12,4	14,2	20	23
Braunschweiger	13,1	10,9	15,3	28	16
Cantar Topuz	13,1	11,8	14,3	23	22
Kaštická	12,4	11,8	12,9	22	27
Southport Yellow Globe	12,4	10,8	13,9	29	24
Wolská	12,3	12,5	12,1	19	31
Golden Globe	12,1	11,7	12,4	24	30
Obrovská žlutá	12,0	11,9	12,1	21	32
Fancy Yellow Globe	11,8	11,1	12,4	27	29
Southport Red Globe	11,7	9,9	13,5	38	25
Large Red Wethersfield	11,5	10,2	12,7	37	28
Zittauer gelbe	11,2	10,2	12,1	36	33
Hybrid Epoch F ₂	11,1	11,1	11,1	26	37
Hybrid Elite	10,8	10,5	11,1	30	36
Riverside Sweet Sp. Yellow	10,7	10,5	10,8	31	38
Brigham Yellow Globe	10,6	8,1	13,1	42	46
Hybrid Bonanza	10,6	9,7	11,5	39	34
Prizetaker	10,4	10,3	10,5	33	40
Hybrid Abundance	10,2	10,3	9,8	32	41
Mountain Danwers	9,8	8,3	11,3	41	35
Valencia Yellow Sweet Spanish	9,6	8,6	10,5	40	39
Autumn Spice Hybrid F ₂	9,3	10,2	8,4	35	42

III. Obsah izothiokyanatanu allylnatého v čerstvé hmotě ve vzorcích světového sortimentu cibulí v letech 1959–1961

Název odrůdy	Silice %				Poř. v letech		
	Ø 1959–61	1959	1960	1961	1959	1960	1961
Ljaskovská	0,067	0,096	0,064	0,041	1	4	17
Pogarskij	0,065	0,087	0,067	0,042	3	1	14
Krutjanskij	0,064	0,078	0,062	0,052	12	7	4
Pavlogradskij	0,064	0,077	0,063	0,053	19	5	3
Bessonovskij	0,062	0,083	0,062	0,042	6	6	13
Braunschweiger	0,062	0,088	0,039	0,058	2	34	1
Věrgunovskij	0,062	0,078	0,062	0,045	13	8	7
Zittauer rote	0,062	0,064	0,067	0,054	34	3	2
Spaskij	0,061	0,085	0,059	0,040	5	9	20
Strigunovskij	0,060	0,082	0,058	0,041	8	10	19
Ebenezer	0,059	0,078	0,055	0,043	15	16	12
Fancy Yellow Globe	0,059	0,083	0,055	0,038	7	17	23
Skopinskij	0,059	0,077	0,057	0,044	16	12	8
Markovskij	0,057	0,077	0,052	0,043	17	21	11
Mstěrkij	0,057	0,080	0,051	0,039	11	23	22
Southport Yellow Globe	0,057	0,070	0,057	0,045	29	13	6
Arzamasskij	0,056	0,085	0,049	0,035	4	26	30
Dovoz 1957	0,056	0,077	0,056	0,036	18	14	27
Southport Red Globe	0,056	0,067	0,067	0,035	32	2	32
Cantar Topuz	0,054	0,064	0,057	0,041	35	11	15
Large Red Wethersfield	0,054	0,062	0,053	0,047	37	20	5
Odnoletnij chavskij	0,054	0,075	0,055	0,031	20	19	38
Prizetaker	0,034	0,073	0,052	0,036	24	22	29
Ufimskij	0,054	0,073	0,050	0,040	21	25	21
Hybrid Bonanza	0,053	0,082	0,043	0,033	9	29	34
Hybrid Epoch	0,052	0,068	0,055	0,032	30	18	37
Makoi	0,052	0,059	0,056	0,041	39	15	18
Zittauer gelbe	0,052	0,063	0,051	0,043	36	24	12
Brigham Yellow Globe	0,051	0,078	0,038	0,036	14	36	26
Golden Globe	0,051	0,073	0,043	0,036	22	28	28
Wolská	0,051	0,080	0,039	0,035	10	35	33
Kaštická	0,050	0,067	0,067	0,041	31	32	16
Všetatská	0,050	0,065	0,040	0,046	33	33	9
Gjumjurdžinská kaba	0,049	0,070	0,038	0,038	28	37	24
Moutain Danwers	0,049	0,073	0,038	0,035	23	39	31
Obrovská žlutá	0,049	0,072	0,043	0,033	26	30	35
Autumn Sp. Hybrid F ₂	0,046	0,059	0,041	0,047	40	31	25
Hybrid Abundance	0,046	0,072	0,038	0,028	27	38	42
Riverside Sweet Spanish Yellow	0,046	0,058	0,048	0,033	41	27	36
White Portugal	0,046	0,072	0,037	0,030	25	40	39
Hybrid Elite	0,041	0,061	0,033	0,029	38	41	40
Valencia Yellow Sweet Spanish	0,039	0,057	0,031	0,029	42	42	41

IV. Obsah izothiokyanatanu allylnatého v sušině ve vzorcích světového sortimentu cibulí v letech 1960–1961

Název odrůdy	Izothiokyanatan allylnatý			Pořadí v letech	
	Ø	1960	1961	1960	1961
Hybrid Epoch	0,478	0,499	0,456	7	1
Southport Red Globe	0,467	0,676	0,257	1	30
Large Red Wethersfield	0,443	0,514	0,371	3	5
Zittauer gelbe	0,429	0,502	0,355	4	6
Autumn Spice Hybrid F ₂	0,424	0,405	0,442	21	2
Southport Yellow Globe	0,420	0,301	0,338	2	8
Prizetaker	0,420	0,501	0,338	5	7
Fancy Yellow Globe	0,404	0,499	0,308	6	11
Věrgunovskij	0,399	0,436	0,261	16	28
Zittauer rote	0,397	0,418	0,375	18	4
Mountain Danwers	0,385	0,463	0,307	11	12
Cantar Topuz	0,384	0,479	0,289	9	15
Riverside Sweet Sp. Yellow	0,379	0,452	0,306	13	13
Brigham Yellow Globe	0,376	0,474	0,277	10	22
Ebenezer	0,375	0,481	0,269	8	26
Pavlogradskij	0,371	0,458	0,283	12	21
Spasskij	0,369	0,360	0,378	32	3
Hybrid Bonanza	0,366	0,443	0,289	14	16
Krutjanskij	0,349	0,402	0,296	23	14
Ljaskovská	0,347	0,442	0,251	15	32
Strigunovskij	0,344	0,404	0,284	22	20
Kaštická	0,332	0,343	0,320	33	9
Golden Globe	0,330	0,371	0,288	27	17
Hybrid Abundance	0,330	0,373	0,287	26	18
Dovoz 1957	0,327	0,407	0,247	20	33
Valencia Yellow Sweet Spanish	0,320	0,365	0,275	29	23
Makoi	0,318	0,362	0,273	30	24
Obrovská žlutá	0,317	0,361	0,273	31	25
Všetatská	0,316	0,323	0,309	36	10
Pogarskij	0,312	0,410	0,213	19	38
Bessonovskij	0,310	0,400	0,219	24	35
Odnoletnij chavskij	0,308	0,429	0,186	17	41
Mstěrkij	0,301	0,371	0,230	28	34
Wolská	0,299	0,311	0,287	39	19
Gjumjurdžinská kaba	0,296	0,377	0,215	25	37
Ufimskij	0,296	0,330	0,261	35	27
Hybrid Elite	0,286	0,311	0,260	38	29
Markovskij	0,285	0,313	0,256	37	31
Spasskij	0,268	0,343	0,192	34	40
Skopinskij	0,257	0,298	0,216	40	36
Arzamasskij	0,239	0,282	0,196	41	39
White Portugal	0,226	0,279	0,172	42	42

výsledky odrůd 'Southport Red Globe', 'Autum Sp. Hybrid F₂', 'Zittauer rote', 'Brigham Yellow Globe', 'Ebenezer', 'Pavlogradskij', 'Spasskij', 'Ljaskovská', 'Kaštická', 'Všetatská', 'Pogarskij', 'Oдноletnij chavskij' a 'Wolská'.

Pro statistické vyhodnocení byl vypočítán pouze korelační koeficient. I když je tento vztah vysoce průkazný, nelze na základě našich výsledků učinit konečný závěr, že obsah izothiokyanatanu allylnatého je odrůdovým znakem, protože nejsou k dispozici tříleté výsledky pro výpočet F-hodnoty.

Analytická sušina vážením byla určována pouze ve dvou letech. V tabulce II jsou seřazeny výsledky podle průměru. Obsah sušiny se pohybuje v rozmezí 9,3 až 19,7 %. Značné je kolísání u odrůd 'Markovskij', 'Pavlogradskij', 'White Portugal', 'Makoi', 'Zittauer rote', 'Gjumjurdžinská kaba', 'Ebenezer', 'Braunschweiger' a 'Wolská'.

U cibule se jako nejprůkaznější odrůdový znakjevila refraktometrická sušina, což bylo dokázáno jak metodou analýzy variancí, tak i vypočtenými korelačními koeficienty.

Dále bylo zjištěno, že existuje velmi úzký vztah mezi refraktometrickou sušinou a sušinou stanovenou vážkově $r = +0,918$ a mezi analytickou sušinou a obsahem izothiokyanatanu allylnatého $r = +0,379$. Z toho tedy možno usuzovat, že také obsah siličnatých látek v sušině cibule je odrůdovým znakem na rozdíl od jejich obsahu v čerstvé hmotě, kde procento sušiny, hluboce ovlivňované vnějšími podmínkami, je příliš proměnlivým faktorem.

SOUHRN

V rámci sledování pokusů se světovým sortimentem některých plodin v ÚVÚRV po kvalitativní stránce byly analyzovány vzorky odrůd cibule kuchyňské ze sklizňových let 1959–1961. Jako odrůdový znak u cibule možno hodnotit sušinu, a to jak při vážkovém, tak i refraktometrickém stanovení.

Obsah izothiokyanatanu allylnatého v čerstvé hmotě se pohyboval v rozmezí 39–67 mg %. Vzhledem k různému obsahu sušiny v jednotlivých odrůdách je znakem málo vyrovnaným, a to zejména u některých odrůd. Zřejmý je dominující vliv ročníku (působí prvořadě na obsah sušiny), což bylo potvrzeno také statisticky metodou analýzy variancí.

Při přepočtu na sušinu se obsah izothiokyanatanu allylnatého pohybuje v rozmezí 0,226 až 0,478 %. Statistické hodnocení ukazuje, že tento znak je vázán velmi značně na odrůdu, tedy že také obsah siličnatých látek v sušině cibule je odrůdovým znakem, zatímco o jejich obsahu v čerstvé hmotě to tvrdit nelze.

Práce přináší charakteristiky sledovaných odrůd po stránce chemického složení, které mohou sloužit jak účelům šlechtitelským, tak i zpracovatelskému průmyslu při volbě suroviny odpovídajících vlastností.

Došlo dne 30. 3. 1967

Literatura

1. BERKA, A. - ZÝKA, J.: Nové odměrné metody v analýze organických látek I. Stanovení isothiokyanatanu allylnatého. = „Čsl. farmacie“ 4, 1955, 5:222-225. —
2. BČVAROV, S.: Vlijanje na sroka na pribirane i načina na dosuševane vrchu dobiva i kačestvoto na luka. = „Selskostopanska nauka“ 1 (7), 1962, 2:175-184. —
3. ČERVENKA, M.: Nejvhodnější metodika k určení těkavých sloučenin zeleniny

(cibule a česnek). Dipl. práce VŠE, fakulta obchodní, katedra zbožíznalství, Praha, 1956. — 4. FARBER, L.: The chemical evolution of the pungency of onion and garlic by the content of volatile reducing substances. = „Food Technology“ 11, 1957, 12: 621-624. — 5. HAVRÁNEK, V. - HRDLÍČKA, A.: Cibulové zeleniny z hlediska pěstitele i trhu. SZN Praha 1958. — 6. HOREL, J.: Chemicko-technologické rozborы zeměd. plodin. ČSAZV Praha 1956. — 7. JERMAKOV, A. N. - ARASIMOVICH, V. V.: Biochimija ovošných kultur. Izd. sel'skokochozj. literatura žurnalov i plakatov, Leningrad 1961. — 8. KLIMENTOVÁ, M. - ŠTAMPACH, S.: Zelenina v zahradě, v obchodě, v kuchyni. Práce, Praha 1959. — 9. PRŮŠA, V. - PRUGAR, J. aj.: Zhodnocení čsl. odrůd cibule na podkladě chemických rozborů. = „Rostl. výroba“ 5 (32), 1959, 4: 513-520. — 10. SCHEJBALOVÁ, B. - PRUGAR, J.: K metodám určování siličnatých látek v cibuli. Přednáška na II. biochem. dnech, Starý Smokovec duben 1961. — 11. SPÁRE, C. G. - VIRTANEN, A. I.: The volatile carbonyls and alcohols in the flavour substances of onion. = „Acta Chemica Scand.“ 15, 1961, 6: 1280-1284. — 12. TRONÍČKOVÁ, E.: Studium a využití světového sortimentu kulturních rostlin - Zeleniny - cibule. Závěr. zpráva (dílčí) ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 1965. — 13. TRONÍČKOVÁ, E. - PRUGAR, J. - SCHEJBALOVÁ, B.: Výsledky zhodnocení jakosti světového sortimentu kuchyňské cibule. Sborník referátů z XI. celostátního sjezdu Sp. racionální výživy v Karlových Varech 1961, 215-219, 1962.

Содержание эфирных веществ в сортах мирового сортимента столового лука

В рамках опытов с мировым сортиментом некоторых культур в ЦНИИР проводились качественные анализы образцов сортов столового лука с 1959—61 годов уборки. В качестве сортового признака лука можно рассматривать сухое вещество, причем как путем взвешивания, так и рефрактометрически.

Содержание изотиоцианата аллила в свежем веществе находилось в пределе 39—67 мг%. Ввиду разного содержания сухого вещества в сортах, этот признак маловыравненный, особенно у некоторых сортов. Очевидно доминирующее влияние года (это относится, в первую очередь, к содержанию сухого вещества), что было подтверждено и статистически по методу анализа вариантов.

При пересчете на сухое вещество содержание изотиоцианата аллила находится в пределах 0,226—0,478 %. Статистическая оценка показывает, что этот признак тесно связан с сортом, следовательно, и содержание эфирных веществ в сухом веществе лука является сортовым признаком, что нельзя сказать об их содержании в свежей массе.

Работа приводит характеристики изучаемых сортов в отношении химического состава, которые можно использовать как в селекции, так и в перерабатывающей промышленности при выборе сырья соответствующих свойств.

Текст к таблицам

- I. Содержание рефрактометрического сухого вещества в образцах мирового сортимента лука в 1959—61 гг.
- II. Содержание аналитического сухого вещества в образцах мирового сортимента лука в 1960—61 гг.
- III. Содержание изотиоцианата аллила в свежей массе образцов мирового сортимента лука в 1959—61 гг.
- IV. Содержание изотиоцианата аллила в сухом веществе образцов мирового сортимента лука в 1960—61 гг.

The Content of Essential Substances in the Varieties of the World Collection of Kitchen Onions

Within the scope of experiments carried out with the world collection of certain crops at the Central Research Institute of Crop Production with regard to quality, samples of kitchen onions harvested in the years 1959—1961 were analysed. In onions it is possible to evaluate the dry matter as varietal character, and that both by means of weighing and refractometrically.

The content of allyl isothiocyanate in fresh matter ranged within limits of 39—67 mg %. With regard to the varying content of dry matter in the different varieties it is a little uniform character, and that particularly in certain varieties.

It is evidently a dominant influence of the year (affecting first of all the dry matter content), which was confirmed statistically by means of the method of variance analysis.

The content of allyl isothiocyanate in dry matter ranges between limits of 0.226 and 0.478 per cent. Statistical evaluation shows that this character depends to a considerable degree on the variety, so that also the content of essential substances in the dry matter of onions is a varietal character, whereas this cannot be said of their content in fresh matter.

This paper contains a characteristic of the investigated varieties with regard to their chemical composition, which may serve both for breeding purposes and in the processing industry at the selection of raw material with appropriate properties.

Text to the tables

- I. The content of refractometric dry matter in samples of the world collection of onions in the years 1959—1961
- II. The content of analytic dry matter in samples of the world collection of onions in the years 1960—1961
- III. The content of allyl isothiocyanate in the dry matter of samples of the world collection of onions in the years 1960—1961

Adresa autorů:

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., ing. Jana Nováková, Jana Veselá, doc. Eva Troníčková, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

■ Výživa chmele je jedním z řady důležitých faktorů ovlivňujících u této plodiny její výnos a kvalitu. V rámci úkolu, jehož cílem je zjištění optimálního dávkování a poměru živin, byla vytvořena i tato studie o vlivu diferenčních dávek P_2O_5 na výnos a kvalitu. Tato práce navazuje na sdělení o vlivu diferenčních dávek dusíku na jakost chmele (Hautke 1959). V současné době činí příděl živin v průmyslových hnojivech 160 kg N, 140 kg P_2O_5 a 180 kg K_2O . Jde tedy o dávky velmi vysoké, které se na všech chmelnicích nemohou uplatnit. Na základě vlastních výzkumných hnojařských úkolů jsme vypracovali systém hnojení chmele podle výnosů; tento systém se ve chmelařské praxi velmi dobře osvědčil a ve srovnání s různými způsoby dal nejlepší výsledky (Hautke, Fürst 1963). Dávky živin v ostatních zemích jsou dosti rozdílné. V NSR se projevily jako nejlepší dávky 135 kg N, 135 kg P_2O_5 a 180 kg K_2O (Zattler 1951). V Anglii jsou běžně používány dávky 180 kg N, 180 kg P_2O_5 a 180 kg K_2O (Burgess 1956). Pokusy konané ve Wye College prokázaly, že dávky ve výši 400 kg N, 500 kg P_2O_5 a 400 kg K_2O již neovlivnily výnosy ani kvalitu chmele (Thompson 1954). Ve Francii hnojí chmel 140 kg N, 180 kg P_2O_5 a 180 kg K_2O (Marocke 1957). V SSSR se nejlépe osvědčily dávky 180 kg N, 180 kg P_2O_5 a 180 kg K_2O (Slashtenikov 1954). Rozdíly v některých případech jsou dosti velké, patrně v závislosti na klimatu.

METODIKA ÚKOLU

Pokus byl založen na čtyřech půdně velmi odlišných chmelnicích. Velikost dílce byla 270 m² se 120 rostlinami. Každá kombinace byla jednou opakována. Z každého dílce bylo sklízeno 20 rostlin (individuálně), tzn. od každé kombinace bylo 40 výsledků. Pokusy probíhaly od r. 1958 do r. 1962. Bylo hnojeno diferenčními dávkami 60, 100, 140, 180 kg P_2O_5 /ha. Každá z těchto dávek odpovídá tedy jedné kombinaci. Základní hnojení pro všechny tyto varianty činilo 100 kg N a 100 kg K_2O . Kromě toho byla zahrnuta varianta nehnojená s výjimkou Mutějovic, Pšova a Chrástán. Hnojiva byla aplikována v těchto časových intervalech: Podzim: 45 % N, 50 kg P_2O_5 a 50 % K_2O . Před řezem: 20 % N, 25 % P_2O_5 , 25 % K_2O . Před 1. priorávkou: 20 % N, 25 % P_2O_5 a 25 % K_2O . Před květem byla rozhozena poslední dávka dusíku, tj. 15 % ve formě ledku vápenatého. Rozhozená hnojiva byla následným kultivačním zásahem zapravena do půdy.

Odběr vzorků rostlinné hmoty: Vzorky rostlinné hmoty - listů, byly odebrány v následujících obdobích: 1. odběr — při délce pazochů 10 cm, 2. odběr — na počátku květu, 3. odběr — na počátku tvorby hlávek, 4. odběr — ve sklizni, kdy

hlávky dosáhly plné technologické zralosti. Vzorky rostlinné hmoty byly usušeny nejprve na vzduchu, potom dosušeny v laboratorní sušárně a ihned rozemlety a uloženy do bakelitových pouzder. Průměrný vzorek byl odebrán asi od 15 rostlin. Minerální složky byly stanoveny již popsanými analytickými postupy Koppová, Pírková, Kalina 1955, Early 1950, Kuang Lu Cheng, Bray 1951. Z jednotlivých dílců byly dále odebrány i vzorky hlávek k rozborům.

Odběr vzorků půd: V průběhu vegetace byly ve stejných intervalech odebrány vzorky půd a bylo u nich běžnými metodami stanoveno: P_2O_5 , K_2O , N, Ca^{2+} , Mg^{2+} , pH a humus.

EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Sklizeň chmele. Jak již bylo uvedeno v metodice, bylo z každé varianty sklizeno 40 rostlin náhodným výběrem průměrných rostlin. Z každého keře byly hlávky zváženy. Celkový výnos byl zjištěn přepočtem průměrného výnosu z jedné rostliny na 1 ha. Hlávky byly usušeny běžným způsobem a potom stanoven také obsah pivovarsky účinných látek Wöllmerovou metodou. Další posouzení stavby hlávek bylo provedeno mechanickým rozbořem podle Osvalda.

Agrochemická charakteristika půd pokusných chmelnic. Hodnocení je zaměřeno pouze na otázky kyseliny fosforečné u čtyř pokusných chmelnic a změny v hladině této živiny v letech 1960–1962. Výsledky ostatních kritérií nejsou v této práci uvedeny. Největší přirozená zásoba P_2O_5 byla v půdě chmelnice v Mutějovicích a Chrástanech. Jak je patrné z jednotlivých odběrů půd, stoupala hladina kyseliny fosforečné v průběhu vegetace, zřejmě v závislosti na hnojení. Nejnižší obsah této živiny měla chmelnice na Stekníku, avšak i tyto hodnoty lze považovat za velmi dobré. U všech míst se projevuje vysoká dávka kyseliny fosforečné i na výsledcích analýz, neboť dílce hnojené dávkou 180 kg P_2O_5 /ha jí vykazují vždy vyšší obsah než dílce hnojení 60 kg P_2O_5 /ha. Zajímavý je úkaz u dílce v průběhu let vůbec nehnojeného, označeného v tabulce na Stekníku, který přestože nebyl hnojen touto živinou, má jí větší obsah než dílec hnojený 60 kg P_2O_5 /ha. Tento jev je velmi těžko vysvětlitelný, poněvadž se opakoval po celá tři léta sledování. Změny v obsahu P_2O_5 na jednotlivých stanovištích jsou uvedeny v tabulce I.

Z uvedených údajů je patrné, že obsah P_2O_5 v půdách pokusných parcel jeví v průběhu let značné kolísání. U ostatních živin lze pozorovat podobné kolísání. Závislosti mezi hladinou P_2O_5 a ostatními živinami nebyly pozorovány. Vliv fosforečného hnojení na pH. Lze říci, že vysoké dávky P_2O_5 způsobují nepatrné snížení pH, avšak tyto difference jsou zanedbatelné. Podstatnější rozdíl se projevuje pouze mezi nehnojenou parcelou na stanovišti Stekník, kde pH vykazuje stále vyšší hodnoty než na dílcích hnojených P_2O_5 . Podrobnější přehled o těchto závislostech je uveden v tabulce II.

Sklizeň pokusných parcel. Sklizeň dílců byla provedena v optimální technické zralosti chmele, zdravotní stav rostlin byl celkem dobrý až na malé výjimky slabého napadení peronosporou. Při sklizni byly hlávky z každého keře individuálně zváženy. Z každého dílce byl odebrán průměrný vzorek hlávek k chemické analýze na obsah pivovarsky účinných látek a hladinu minerálních živin. Přehled o výnosech na jednotlivých stanovištích a pareclách v letech 1958 až 1962 je uveden v tabulce III.

Z uvedených výsledků je patrné, že vysoké dávky kyseliny fosforečné se neuplatnily příznivě na výnosu chmelových hlávek. Nízké dávky této živiny

I. Obsah P_2O_5 v půdách pokusných stanovišť

Rok	Stanoviště	Dávka P_2O_5 v kg/ha	Obsah P_2O_5 v mg/100 g půdy Odběr			
			1.	2.	3.	4.
1960	Stekník	180	16,6	22,8	25,8	27,4
		60	10,6	15,4	14,4	21,5
		nehnoj.	21,9	19,1	28,9	34,9
	Pšov	180	26,0	30,8	47,1	55,6
		60	29,8	40,3	60,2	36,8
	Mutějovice	180	60,1	76,4	100,0	93,4
		60	60,1	58,5	80,4	92,4
	Chrástany	180	53,3	53,5	89,0	76,5
		60	22,6	33,7	57,4	61,9
1961	Stekník	180	17,1	15,0	41,4	23,5
		60	11,8	11,8	31,4	17,1
		nehnoj.	21,1	15,2	36,4	33,6
	Pšov	180	16,3	31,4	37,1	62,8
		60	13,2	19,5	25,0	42,8
	Mutějovice	180	29,0	27,1	67,1	55,0
		60	20,5	25,7	48,6	55,7
	Chrástany	180	33,6	46,0	64,3	87,8
		60	29,0	28,2	53,5	68,5
1962	Stekník	180	23,0	18,7	12,2	27,0
		60	13,3	14,6	9,5	14,0
		nehnoj.	10,2	37,2	18,1	28,2
	Mutějovice	180	17,0	39,2	23,6	38,2
		60	32,0	26,8	23,2	35,4
	Mutějovice	180	18,4	25,0	26,0	70,0
		60	21,0	23,6	22,2	62,8
	Chrástany	180	47,0	42,0	54,6	84,0
		60	16,4	35,6	36,8	62,6

se projeví ve většině případů, s výjimkou Mutějovic v r. 1962 a Stekníku v r. 1960, jako příznivější. Pokud se týče odstupňovaných dávek, potom jako nejlepší se projeví na Stekníku dávka 100 kg P_2O_5 /ha. Její vhodnost je vidět z uvedených tabulek. Jako druhá nejpříznivější se projeví dávka 60 kg P_2O_5 /ha. Po těchto kombinacích následuje dávka 140 kg P_2O_5 /ha a nehojená kontrola. Jako nejhorší se projeví dávka 180 kg P_2O_5 /ha, přestože v r. 1960 poskytla dosti vysoký výnos. Srovnáme-li výsledky výnosů na ostatních stanovištích, pak vidíme, že ve všech případech, s výjimkou r. 1962 na stanovišti Mutějovice, dala tato dávka vždy nejvyšší výnos chmele. Opět i v tom-

II. Závislost mezi hnojením P_2O_5 a pH půdy

Stanoviště	Dávka P_2O_5 v kg/ha	pH při odběru			
		1.	2.	3.	4.
Stekník	180	5,75	5,90	6,05	6,00
	60	5,92	6,01	5,75	6,00
	nehnojeno	6,23	6,55	6,35	6,80
Pšov	180	6,85	6,75	6,60	6,70
	60	6,90	6,86	6,85	6,95
Mutějovice	180	7,35	7,65	7,35	7,25
	60	7,28	7,99	7,52	7,25
Chrástany	180	7,42	7,82	7,45	7,50
	60	7,38	7,78	7,50	7,55

III. Výnosy na pokusných parcelách v letech 1958–1962

Stanoviště	Dávka P_2O_5 v kg/ha	Rok a výnos v q/ha suchého chmele				
		1958	1959	1960	1961	1962
Stekník	180	17,80	15,38	17,77	—	16,04
	140	18,00	15,10	16,48	—	18,60
	100	18,90	16,52	17,31	—	18,10
	60	18,20	15,55	15,74	—	18,22
	nehnojeno	18,00	15,73	16,19	—	17,86
Pšov	180	—	16,62	12,44	16,22	10,20
	60	—	18,66	14,44	17,77	11,60
Mutějovice	180	—	10,22	11,30	9,64	11,20
	60	—	11,02	11,39	10,66	10,85
Chrástany	180	—	14,22	11,97	8,44	7,38
	60	—	15,73	13,91	9,55	8,90

to případě by byly potvrzeny Mitscherlichovy křivky výnosů. Při dosažení nejvyššího bodu dochází opět k poklesu křivky.

Vliv stupňovaných dávek kyseliny fosforečné na hladinu živin v listech. Hladina živin v listech se nezdá být průkazně ovlivněna diferenčními dávkami P_2O_5 . V průběhu vegetace podléhá proces změn v obsahu minerálních živin základním zákonitostem, platným u rostlin, tj. se stářím jednotlivých částí klesá obsah dusíku, fosforu, drasla. Naopak stoupá obsah vápníku. Tento pokles je však pouze relativní, absolutní množství těchto látek se zvyšuje, a to intenzivním přírůstkem rostlinné hmoty.

Jisté závislosti se jeví, vyjádříme-li v pětiletých průměrech příjem živin pomocí indexů rozdílů v hladinách jednotlivých živin v závislosti na dávce kyseliny fosforečné a na době odběru, jak je uvedeno v tabulce IV.

Živina	Dávka P_2P_5 v kg/ha	Odběr			
		1.	2.	3.	4.
N	60	100	100	100	100
	180	100,4	100,3	100,6	95,5
P_2O_5	60	100	100	100	100
	180	98,6	105,3	105,6	100,9
K_2O	60	100	100	100	100
	180	106,5	99,8	96	103,8

Z uvedené tabulky vyplývá, že při hnojení vysokými dávkami P_2O_5 se mírně zvyšuje hladina N, a to v křivkové tendenci, vrcholící v období počátku květu a klesající směrem k technologické zralosti hlávek. I hladina K_2O má podobnou tendenci, až na prudší pokles od počátku hlávkování do technologické zralosti. CaO jeví závislost opačnou, což souvisí zřejmě s tzv. kornatěním listů chmele. Tyto poměry však nejsou z praktického hlediska příliš podstatné a pouze mírným poklesem příjmu dusíku by se dala do jisté míry vysvětlit příčina nižších výnosů hlávek při vysokých dávkách kyseliny fosforečné. Této okolnosti by do jisté míry nasvědčoval fakt, že v r. 1962 v Mutějovicích byla vyšší hladina N u dávky 180 kg P_2O_5 /ha a stejně tak tomu bylo i ve Stekníku v r. 1960, zároveň však tomu odporuje skutečnost, že v r. 1962 ke zvýšení výnosů nedošlo, přestože byla hladina v rostlinách na parcele hnojené 180 kg P_2O_5 /ha vyšší. Na příčinách poklesu výnosů při vysokých dávkách P_2O_5 se zřejmě podílí celý komplex faktorů a tedy nelze vyvodit na základě uvedených pozorování jednoznačně platné závěry.

Vliv diferenčních dávek na hladinu P_2O_5 v rostlinách v průběhu vegetace. Z níže uvedených hodnot je patrné, k jakému poklesu hladiny P_2O_5 v listech dochází v průběhu vegetace:

Dávka kg P_2O_5 /ha	Odběr				Hlávky
	1.	2.	3.	4.	
60	12,94	9,32	6,90	6,37	20,34
180	13,12	10,18	6,36	6,27	19,18

Údaje jsou v mg P_2O_5 /g suché hmoty listů. Vezmeme-li v úvahu tyto hodnoty, pak je možno říci, že se nejvíce obecný vztah mezi dávkou živiny dodanou do půdy a její hladinou v rostlinné hmotě. Množství P_2O_5 v době sklizně hlávek je přibližně poloviční v poměru k obsahu v době tvorby pazochů. Jiné závislosti nelze z těchto hodnot vyvozovat.

Vliv diferenčních dávek P_2O_5 na kvalitu chmele. Stanovení obsahu hořkých látek bylo provedeno standardní Wöllmerovou metodou. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. V.

Z uvedeného vyplývá, že vysoké dávky kyseliny fosforečné pravděpodobně ovlivňují množství veškerých pryskyřic. Procento alfa hořké kyseliny se nezdá být ovlivněno. Určitou diferencí lze pozorovat v obsahu beta frakce. Přes uve-

V. Vliv hnojení P_2O_5 na obsah pivovarsky účinných látek ve hlávkách chmele

Dávka P_2O_5 v kg/ha		Veškeré pryskyř.	Měkké pryskyř.	Alfa kyseliny	Beta frakce	Tvrdé pryskyř.	Pivovar. hodnota podle Völlmera
Stekník:	180	15,3	14,3	5,6	8,7	1,0	6,56
	60	13,8	12,8	5,6	7,2	1,0	6,39
	nehnojeno	15,3	13,9	6,2	7,7	1,3	7,15
Pšov:	180	13,6	12,5	5,7	6,8	1,1	6,45
	60	13,7	12,7	5,8	6,9	1,0	6,56
Mutějovice:	180	16,2	14,7	5,7	8,0	1,5	6,65
	60	13,6	12,4	3,9	8,5	1,2	4,83
Chrástany:	180	17,0	15,7	6,8	8,9	1,3	7,77
	60	17,1	15,5	6,6	8,9	1,6	7,58

dené výsledky však dosud není možno s konečnou platností konstatovat, že zvýšené dávky kyseliny fosforečné povedou v každém případě ke zvýšení pivovarské hodnoty. Lze tedy pouze vyslovit domněnku, že zvýšené hnojení P_2O_5 je v jisté relaci s obsahem hořkých látek ve chmelových hlávkách, přičemž působí pravděpodobně nepřímo, neboť absolutní zvýšení hladiny P_2O_5 nebylo v rostlinné hmotě ani ve hmotě hlávek zjištěno.

Vliv na stavbu hlávky. Z každého vzorku hlávek byly provedeny mechanické rozbor, při kterých se měly projevit případné rozdíly v jednotlivých kritériích mechanického rozboru. Výsledky jsou uvedeny v tabulce VI.

Váha hlávek. Je charakterizována vahou 100 hlávek. Z uvedených hodnot vyplývá, že diferenční dávky nepřinesly podstatných změn a rozdílů. Je sice patrný vliv vysokých dávek na zvýšení váhy, a to ve všech případech,

V. Vliv hnojení P_2O_5 na mechanickou stavbu chmelové hlávky

Stanoviště	Dávka P ₂ O ₅ v kg/ha	Váha 100 hlávek	Váha vřetene	Ø délka vřetene	Ø počet článeků	% vřeten ve váze hlávek	Husto ta	Těž- kost
			v mm					
Mutějovice	60	9,74	0,91	9,38	6,40	9,34	6,82	1,03
	180	11,31	0,93	9,05	5,85	8,22	6,46	1,24
Chrástany	60	9,73	1,02	9,65	7,43	10,48	7,69	1,00
	180	10,14	1,09	9,84	7,81	10,74	6,93	1,03
Stekník	60	11,19	1,13	10,78	7,00	10,09	6,49	1,03
	180	11,70	1,24	11,30	7,08	10,59	6,26	1,03
Pšov	60	8,12	0,72	7,66	5,74	8,86	7,49	1,06
	180	8,54	0,65	8,23	6,53	9,95	7,93	1,03

ale daleko podstatněji se na rozdílech podílí stanoviště, což je opět způsobeno zejména klimatickými činiteli.

Váha větven — projevuje stejné tendence, jako váha 100 hlávek. I v tomto případě se markantněji projevuje vliv stanoviště, než diferenčních dávek kyseliny fosforečné.

Průměrný počet článků a průměrná délka větven — a vykazují opačnou tendenci než váha 100 hlávek a váha větven.

% větven ve váze hlávek — jeví sice poměrně značné variační rozpětí, ale i zde se zdá projevovat mírná tendence zvýšení % váhy větven směrem ke stoupajícím dávkám, což by odpovídalo zvýšení hladiny vápníku jak v rostlinné hmotě, tak i v hlávkách chmele hnojeného vysokými dávkami P_2O_5 , zvláště když tuto tendenci vykazují i váha hlávek a váha větven.

Hustota a těžkost — tato kritéria jsou natolik variabilní, že nelze zjistit závislost na dávce P_2O_5 .

Obchodní posudek — Při posuzování kvality chmele z hlediska obchodního nebylo zjištěno rozdílů. Případné rozdíly, které se vyskytly, byly pouze při srovnání chmelů z jednotlivých stanovišť.

ROZBOR VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Na pokusných dílcích došlo při soustavném používání uvedených diferenčních dávek kyseliny fosforečné k jejímu zvýšení v půdě. Tento jev neměl trvalý charakter. Počátkem následujícího roku byla hladina kyseliny fosforečné vždy nižší než ke konci roku předcházejícího. Tento jev byl pozorován i u drasla. Patrně zde působí srážky v podzimních a jarních měsících a také voda ze sněhu. Vyplachováním v průběhu těchto období dochází k snížení hladiny živin v půdě. Pokud jde o poměry v rostlině, pak z uvedených hodnot nelze činit jednoznačné závěry, avšak zdá se, že v tomto směru nedochází k podstatnému ovlivnění hladiny. U obou skupin rostlin hnojených jak vysokými, tak i nízkými dávkami kyseliny fosforečné nejsou podstatné rozdíly. Jednoznačný je však výsledek pokud se týká výnosů. Téměř ve všech případech dochází ke snížení výnosů chmele při použití vysokých dávek kyseliny fosforečné. Důvod nepříznivého vlivu těchto dávek může být různý. Nadbytečným hnojením může docházet k zvýšení koncentrace půdního roztoku, což se projevuje nepříznivě v příjmu ostatních živin, které se tímto způsobem dostávají do minima; tak tomu bude zejména u dusíku a drasla.

Pokud jde o vliv na pivovarsky účinné látky, z uvedených výsledků je možno odvodit, že vyšší obsah veškerých pryskyřic měl chmel na dílci hnojeném 180 kg P_2O_5 /ha. Výsledek však není plně přesvědčující. Zdá se, že ve sledovaných případech hnojení jednoznačný vliv nemá. U chmele je známo, že rozhodujícím činitelem při tvorbě pivovarsky účinných látek ve hlávkách je klima. Zejména jde o vliv teploty a srážek v průběhu vegetace a dozrávání. Vezme-li se v úvahu celková produkce hořkých látek z plochy 1 ha, pak větší bude na ploše hnojené 60 kg než 180 kg P_2O_5 /ha. V průběhu vegetace dochází k charakteristickému poklesu obsahu kyseliny fosforečné v rostlinných orgánech. Stejně tak je tomu i u drasla a dusíku. Proti těmto živinám stoupá v rostlinných orgánech hladina vápníku a mírně hořčíku. Zajímavý je i obsah fosforu ve hmotě hlávek, kde dosahují v době sklizně podstatně vyšších hodnot než je tomu u listů nebo révy. Množství fosforu ve hlávkách chmele činí přibližně trojnásobek obsahu fosforu v listech rostliny.

1. Hnojení diferenčními dávkami P_2O_5 60–180 kg/ha se v podstatě neprojevovalo na zvýšení hladiny této živiny v listech ani hlávkách. Výnos chmele byl při vysokých dávkách kyseliny fosforečné ovlivněn nepříznivě. Ve většině případů došlo k depresi výnosů. I v tomto případě se tedy projevilo to, že není přímá závislost mezi výnosem a dávkou živiny. Zásoba této živiny byla dostatečná a k maximálnímu zvýšení výnosu postačila dávka 60 kg P_2O_5 /ha.

2. Diferenční dávky kyseliny fosforečné neměly v podstatě vliv na zvýšení pivovarské hodnoty chmele. I když se zdá, že dávka 180 kg P_2O_5 /ha ovlivnila zvýšení obsahu veškerých pryskyřic, není tento rozdíl natolik jednoznačně patrný, aby bylo možno říci, že zvýšené fosforečné hnojení ovlivňuje hladinu pivovarsky účinných složek. V tomto případě jsou rozhodující činitelé klimatictí.

3. Zvýšené hnojení kyselinou fosforečnou se projevovalo jejím zvyšováním v půdě do konce sklizně. Následující rok byla v půdě její hladina vždy nižší než tomu bylo na konci předcházejícího roku. Patrně se zde pronikavě uplatňuje vliv podzimních, zimních a jarních srážek jak vyplavováním, tak také převodem do nerozpustných forem. Jsou i po této stránce vyšší dávky této živiny do půdy zbytečné a neekonomické. Jev spočívající v přechodu kyseliny fosforečné do nerozpustných forem bude ještě pronikavější na červenkách, které obsahují dosti velký podíl železa a hliníku.

4. Při analýzách rostlinného materiálu nebyl zjištěn vyšší příjem kyseliny fosforečné. Při šetření v různých polohách bylo zjištěno, že v půdách vykazujících vyšší obsah přijatelných živin jsou tyto živiny ve větší míře rostlinami také přijímány, avšak tento zvýšený příjem není spojen s vyšším výnosem.

5. Množství fosforu ve hlávkách chmele je trojnásobně vyšší než je tomu v listech či jiných orgánech chmelné rostliny. Je to patrně v souvislosti s tím, že jde o generativní orgány a také, že jde o nejmladší části.

6. Tato práce opět potvrdila správnost systému hnojení chmele na základě odběru živin výnosem. Tento systém byl vypracován ve Výzkumném ústavu chmelařském v Žatci a odevzdán chmelařské praxi jako metodika MZLVH „Hnojení chmele“. Při porovnání různých systémů hnojení byl tento způsob nejvýhodnější a dal také nejlepší výsledky.

Došlo dne 24. 3. 1967

Literatura

1. BURGESS, A. H.: Hop growing and drying. London, Her Majesty's Stationary Office, Bulletin No. 164, 1956. — 2. EARLY, E. B.: Oxidation of plant material with mixture of nitric acid, water and perchloric acid. III. Agric. Exp. Sta., Agron. Dep. Mimeo, Leaflet AG 1476, 1950. — 3. HAUTKE, P.: Vliv diferenčních dávek dusíku na výnos a kvalitu chmele. = „Rostlinná výroba“, 5, 1959, 7: 911–928. — 4. HAUTKE, P. - FÜRST, Z.: Metodika MZLVH. Hnojení chmele. 1963. — 5. KOPPOVÁ, A.-PIRKL, J. - KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expedičivními metodami. Vědecké práce VÚRV, Praha-Ruzyně, 1955: 119–127. — 6. KUANG LU CHENG - BRAY, R. H.: Determination of calcium and magnesium in soil and plant material. III. Agric. Exp. Sta., 1951. — 7. MAROCKE, R.: Bulletin de l'association française pour l'étude du sol. C. N. R. A., Routes de Sain Cyr, Versailles, 1957. — 8. SLASTENNIKOV, V. V.: Postuplenije azota, zolnych elementov i nakoplenije organičeskoj massy chmelja po periodam razvitija. = „Trudy, Vypusk 1“ Piščepromizdat, Moskva 1954. — 9. THOMPSON, F. C.: A longterm manurial trial on hops. Wye College, Dep. of Hop Res., Annual Report, 1954. — 10. ZATTLER, F.: 25 let ve službách německého chmelařského výzkumu. Mnichov, 1951.

Влияние дифференцированных доз фосфорной кислоты на урожай и качество хмеля

1. Удобрение дифференцированными дозами P_2O_5 60—180 кг/га по существу не повысило уровня этого питательного вещества ни в листьях, ни в шишках. Внесение высоких доз фосфорной кислоты отрицательно сказалось на урожае хмеля. В большинстве случаев произошла депрессия урожаев. И здесь проявилось отсутствие непосредственной зависимости между урожаем и дозой питательного вещества. Резерв этого питательного вещества был достаточен, а для максимального увеличения урожая оказалась достаточной доза в 60 кг P_2O_5 /га.

2. Дифференцированные дозы фосфорной кислоты по существу не повысили пивоваренной ценности хмеля. Хотя и возникает впечатление, что доза 180 кг P_2O_5 /га, повлияла на увеличение общего содержания смолы, все же разница не настолько велика, чтобы можно было утверждать, что усиленное фосфорное удобрение влияет на уровень в пивоваренном отношении активных веществ.

3. Повышенный уровень фосфорного удобрения увеличил содержание фосфорной кислоты в почве. Каждый последующий год ее уровень был всегда ниже, чем в конце предшествующего года. Очевидно в этом случае сильно сказывается влияние осенних и весенних осадков как путем вымывания так и переход в нерастворимые формы. И с этой точки зрения увеличение доз этого питательного вещества излишне и неэкономично. Явление перехода фосфорной кислоты в нерастворимые формы еще более очевидно на красноземах, которые содержат значительное количество железа и алюминия.

4. При анализах растительного материала не было установлено повышенного поглощения фосфорной кислоты. Обследования разных местопроизрастаний показали, что в почвах с повышенным содержанием поглощаемых питательных веществ последние в повышенной мере поглощаются растениями, однако это не связано с увеличением урожаев.

5. Количество фосфора в шишках втрое больше, чем в листьях или в иных органах хмеля.

Текст к таблицам

- I. Содержание P_2O_5 в почвах опытных участков
- II. Зависимость между удобрением P_2O_5 и pH почвы
- III. Урожаи на опытных делянках в 1958—62 гг.
- IV. Индексы различий в уровне питательных веществ, содержащихся в листьях, на отдельных делянках, удобренных P_2O_5
- V. Влияние удобрения P_2O_5 на содержание веществ, активных в пивоваренном отношении, в шишках хмеля
- VI. Влияние удобрения P_2O_5 на механический состав шишки хмеля

The Influence of Differential Doses of Phosphoric Acid on the Yield and Quality of Hops

1. Fertilization with differential doses of P_2O_5 of 60—180 kg per hectare did not result in any substantial rising of the level of this nutrient either in the leaves or in the cones. In the case of high doses of phosphoric acid the yield of hops was influenced unfavourably. In a majority of cases there occurred a depression of yields. Also in this case the fact was proved that there is no direct dependence between yield and the dose of nutrient. The supply of this nutrient was sufficient and a dose of 60 kg of P_2O_5 per hectare sufficed for a maximum raising of the yield.

2. Differential doses of phosphoric acid exercised no substantial influence on a rising of the brewing value of hops. Even though it seems that a per hectare dose of 180 kg of phosphoric acid resulted in an increasing of the content of total resins, this difference is not clearly evident to an extent justifying us to say that an increasing of phosphoric fertilization influences the level of the effective components of importance for brewing.

3. Increased fertilizing with phosphoric acid resulted in its increase in the soil. In the following year its level was always lower in the soil than it had been at the end of the preceding year. This is obviously the influence of autumn and spring precipitations resulting in a washing out and converting into insoluble forms. Therefore also in this respect higher doses of this nutrient applied to the soil are superfluous and uneconomic. The phenomenon consisting of a change of

phosphoric acid into insoluble forms will be even more evident in red soils, which contain a rather large proportion of iron and aluminium.

4. Analysis of plant material revealed no higher intake of phosphoric acid. Investigation at different localities showed that in soils with a higher content of available nutrients these nutrients are accepted by plants to a greater extent, but this increased intake is not connected with any increase of yields.

5. The quantity of phosphorus in hop cones is three times as much as in leaves or in any other organs of hop plants.

Text to the tables

I. P_2O_5 content in the soils of the experimental localities

II. Dependence between P_2O_5 fertilization and soil pH

III. Yields on the experimental parcels in the years 1958—1962

IV. Indices of differences in nutrient levels in leaves on the different parcels fertilized with P_2O_5

V. The influence of P_2O_5 fertilizing on the content of valuable brewing substances in hop cones

VI. The influence of P_2O_5 fertilizing on the physical evaluation of hop cones

Adresy autorů:

Ing. Přemysl H a u t k e, CSc., Výzkumný ústav chmelařský, Žatec

Ing. Zdeněk F ü r s t, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně

■ Termín řezu byl často předmětem některých výzkumných poloprovozních a provozních pokusů; byl sledován hlavně vliv termínu řezu na výši výnosu chmelných hlávek. Až na malé výjimky nebyla dostatečná pozornost věnována vlivu na jejich jakost. Z kolísání výnosů hlávek po předchozím podzimním nebo jarním řezu v jednotlivých letech v různých chmelařských oblastech vyplývají rozdílná, někdy i úplně protichůdná doporučení nejvhodnějších řezů chmele.

Všichni středoevropští autoři se shodují v tom, že pozdní jarní řez má nepříznivý vliv na výnosy chmelných hlávek, a proto ho zavrhuje.

Vymezení lhůt pozdního, podobně jako ranného jarního řezu je rozdílné podle toho, jak jednotliví autoři stanovují lhůtu středního, tj. optimálního jarního řezu. O s v a l d (1946) považuje za optimální lhůtu jarního řezu první polovinu dubna, tedy 1.—15. duben. F u k s a a k o l. (1956) 5.—15. duben a G r i e s e l (1957) 10.—15. duben. K u n z a S k l á d a l (1954) považují za optimální lhůtu 10.—20. duben, K l i t s c h a k o l. (1956), P o k o r n ý (1957) a V e n t a k o l. pak lhůtu 5. až 20. duben, Z á z v o r k a a Z i m a (1956) pak lhůtu 10.—25. duben. Řez provedený před uvedenou optimální lhůtou je považován za raný, po skončení lhůty za pozdní.

K l a p a l (1960) uvádí výsledky desetiletého sledování vlivu rozdílných termínů jarního řezu na výnosy hlávek v tršické oblasti na Moravě. Nejvyšší výnosy ve čtyřech letech daly porosty chmele řezané koncem března (25. až 29. 3.), v pěti letech porosty řezané v první polovině dubna (5.—15. 4.) a pouze v jednom roce porosty řezané 19. dubna. K l a p a l (1960) z toho vyvozuje, že nejvhodnější je střední jarní řez od 5. do 15. dubna. dále raný řez koncem března, nejméně vhodný pak řez provedený v druhé polovině dubna a později. B l a t t n ý (1950) uvádí, že výnos příliš časně řezaných chmelnic je skoro bez výjimky nižší než výnos chmelnic později řezaných. Za optimální považuje řez v době od 15. do 25. dubna.

Již v minulém století vznikla snaha zavést podzimní řez proto, aby se jarní řez neprotáhl u hospodářství s větší plochou chmelnic do pozdních termínů. Prvým propagátorem podzimního řezu u nás byl T o m e š (1891), který ho doporučoval zejména pro slabší chmelnice a pro chmelnice na kyprých a sušších půdách. K l a p a l (1953) z pokusů s podzimním a jarním řezem konaných v letech 1952—1953 vyvozuje závěr, že i při podzimním řezu lze dosáhnout vysokých výnosů. P o k o r n ý (1957) při hodnocení výsledků pokusů s podzimním a jarním řezem z let 1951—1952 zjistil, že podzimní řez dává vyšší sklizeň než pozdní jarní řez, a proto doporučuje podzimní řez asi na $\frac{1}{3}$ celkové plochy chmelnic.

Vlivem rozdílných termínů řezu na jakost chmele se zabývali pracovníci Výzkumného ústavu chmelařského v Hüll, vedeného Z a t t l e r e m (1951), kteří zjistili,

že krajní termíny řezu (příliš rané a pozdní) nepůsobí příznivě na jakost chmele. U nás vliv termínů řezu na jakost chmelových hlávek nebyl dosud prozkoumán. Pokorný (1957) uvádí pouze dva jednoleté výsledky z jakostních rozběrů hlávek na podzim a na jaře řezaného chmele. Proto jsme v letech 1952 až 1961 jednak sami, a též ve spolupráci s některými posluchači pražské VŠZ, pracujícími na katedře rostlinné výroby, zkoumali v přesných a poloprovozních pokusech vliv podzimního a jarního řezu nejen na výnos, ale též na jakost chmele. Pokusy jsme konali na chmelnicích v JZD Sázená (Rybáček 1958) a též v jiných obcích ústecké chmelářské oblasti, a to ve Vědomicích, Ploskovicích a Keblicích. Z dosud nepublikovaných prací jsem vybral a po statistickém zpracování uvádím výsledky pokusů s podzimním řezem a různými termíny jarního řezu konanými v letech 1959 až 1961 ve spolupráci s ing. P. Poláčkem pod mým vedením.

METODICKÝ POSTUP A DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

Pokusy jsme založili v r. 1959 na chmelnici č. 1 v JZD Keblice. Chmelnice byla založena v r. 1954 a na celé ploše osázena 'Osvaldovým klonem č. 72' ve sponu 150×150 cm. Pro pokus jsme zvolili kromě podzimního řezu 8. prosince tři rozdílné termíny jarního řezu, následující za sebou po 14–16 dnech, a to raný 28. března, střední 12. dubna a pozdní 28. dubna. Kromě toho jsme před každým termínem řezu zjišťovali výšku a počet internodií u vzešlých výhonů za tím účelem, abychom termín řezu kromě chronologického času mohli stanovit též podle biologické vyspělosti nadzemních orgánů chmele.

V každém termínu byl proveden normální řez (řez „na korunu“) na parcelách o celkové výměře 4,86 a osázených 216 rostlinami, tj. na čtyřikrát opakovaných dílcích o výměře 1,215 a s 54 rostlinami. V průběhu vegetace nadzemních orgánů byl sledován nástup jednotlivých makrofenologických fází a v r. 1961 též měřen růst chmelových rév po týdenních lhůtách.

Při sklizni kromě výnosu hlávek na jednotlivých dvakrát opakovaných parcelách jsme zjišťovali též hlavní sklizňové údaje, a to průměrný počet hlávek na jedné rostlině a průměrnou váhu sta hlávek.

U suchých hlávek jsme pak kromě úplného mechanického a chemického rozboru a obchodního posudku, jak je stanovuje Československá státní norma ČSN 46 2520, zjišťovali též počet prorostlých hlávek.

I. Výška výhonů před řezem chmele v r. 1960–1961

Datum	Všechny výhony chmelových keřů			Nejvyšší výhony chmelových keřů		
	minimum	maximum	průměr	minimum	maximum	průměr
	cm					
1960						
8. 12.	—	—	—	—	—	—
28. 3.	—	—	—	—	—	—
12. 4.	—	—	—	1,0	3,0	1,5
28. 4.	—	—	—	5,0	52,5	23,5
1961						
8. 12.	—	—	—	—	—	—
28. 3.	0,5	12,12	3,64	5,4	12,0	6,2
12. 4.	2,3	19,4	8,75	12,9	19,4	15,9
2. 5.	12,4	120,3	65,50	71,1	120,3	102,4

II. Nástup fenologických fází po různých termínech řezu chmele

1959/1960	I. řez	8. 12.	28. 3.	12. 4.	28. 4.
	II. rašení	6. 4.	6. 4.	23. 4.	6. 5.
	III. technická zralost	29. 8.	30. 8.	3. 9.	6. 9.
	Období I. — II.	120	9	11	8
	Období II. — VII.	145	146	133	123
1960/1961	I. řez	8. 12.	28. 3.	12. 4.	2. 5.
	II. rašení	9. 4.	8. 4.	20. 4.	9. 5.
	III. zavádění	20. 4.	17. 4.	4. 5.	17. 5.
	IV. paličky	26. 6.	26. 6.	29. 6.	1. 7.
	V. osypka	8. 7.	6. 7.	16. 7.	19. 7.
	VI. hlávkování	7. 8.	9. 8.	11. 8.	15. 8.
	VII. technická zralost	27. 8.	29. 8.	2. 9.	5. 9.
	Období I. — II.	122	11	8	7
	Období II. — IV.	78	79	70	53
	Období IV. — VII.	62	64	65	66
	Období II. — VII.	140	143	135	119

III. Sklizeň syrových hlávek 'Osvaldova klonu č. 72' po různých termínech řezu

Číslo	Rok	Sklizeň z 1 keře		Váha 100 hlávek		Počet hlávek na 1 keři	
		g	pořadí	g	pořadí	kusů	pořadí
1960							
I.	8. 12.	1365,0	4	56,56	2	2416	4
II.	28. 3.	1702,0	3	44,48	4	3831	1
III.	12. 4.	1748,0	2	55,69	3	3141	3
IV.	28. 4.	1877,0	1	57,56	1	3263	2
1961							
I.	8. 12.	754,0	3	53,23	3	1417	3
II.	28. 3.	918,0	2	60,03	2	1530	2
III.	12. 4.	1315,0	1	63,03	1	2087	1
IV.	2. 5.	652,0	4	50,47	4	1293	4
Průměr 1960—1961							
I.	8. 12.	1059,5	4	54,90	2—3	931	4
II.	28. 3.	1310,0	2	52,25	4	2509	2
III.	12. 4.	1531,5	1	59,36	1	2581	1
IV.	28. 4.	1264,5	3	54,02	2—3	2341	3

Podzimní a jarní řez jsme provedli v r. 1959 až 1961 ve stejných kalendářních termínech, a to 8. prosince, 28. března, 12. dubna a 28. dubna. V r. 1960 byl pozdní jarní řez pro rozbahnění půd posunut na 2. května. Současné jsme při řezu zjišťovali výšku nadzemních výhonů na novém dřevě před jeho odřezáním. Průměrné výsledky měření 50—60ti výhonů v každém termínu jarního řezu uvádíme v tabulce I. U rostlin při podzimním řezu dne 8. prosince se vyvinuly pouze podzemní pupeny, nikoliv nadzemní výhony. Z výsledků měření je zřejmé, že ve stejných termínech v r. 1961 byly při řezu nadzemní výhony vyspělejší než v r. 1960. Tyto značné rozdíly před řezem chmele se po řezu chmele částečně stírají, takže řez příznivě působí na vyrovnanost rašení rév v jednotlivých letech, jak je vidět z tabulek makrofenologických pozorování v letech 1960—1961 (tabulka II).

Z uvedených tabulek je zřejmé, že termíny nástupu jednotlivých fenologických fází a lhůty mezi nimi u rostlin po podzimním a časném jarním řezu jsou téměř stejné, rozdílné jsou však u rostlin po optimálním pozdním a jarním řezu.

Tato vyrovnanost v rašení u pozdního a časného jarního řezu byla způsobena tím, že v obou letech byly babky po podzimním řezu zakrývány vrstvou půdy 18 až 20 cm vysokou, čímž se částečně pozdrželo jejich rašení. U podzimního řezu jsme však zjistili větší počet výhonů vyrážejících po řezu — průměrně 13,8 — než u jarního řezu, kdy bylo průměrně 9,6—9,9 výhonů. To se dá vysvětlit tím, že při podzimním řezu se dříve porušuje apikální dominance pupenů na chmelné babce. Současné jsme zjistili v obou letech u rostlin po podzimním řezu s různými termíny jarního řezu rozdíl ve výnosech a hlavních výnosových ukazatelích, tj. v celkovém počtu a váze 100 hlávek, jak je zřejmé z připojených tabulek III, IV, V a VI.

Nejvyšší statisticky průkazné výnosy v obou klimaticky rozdílných letech byly dosaženy po jarním řezu, a to v r. 1960 u chmelných rostlin řezaných dne 28. 4.

IV. Vyhodnocení rozdílů ve sklizni hlávek z 1 keře v g

Rok	I.	II.	III.	IV.	
1960					
I.	—	337**	383**	512**	$D_{min_{0,05}} = 128,79$
II.	—	—	46	175*	$D_{min_{0,01}} = 205,04$
III.	—	—	—	129*	
IV.	—	—	—	—	
1961					
I.	—	164**	561**	—102*	$D_{min_{0,05}} = 91,06$
II.	—	—	397**	—266**	$D_{min_{0,01}} = 144,98$
III.	—	—	—	—663**	
IV.	—	—	—	—	
Průměr 1960—1951					
I.	—	251**	472**	205**	$D_{min_{0,05}} = 99,76$
II.	—	—	222**	— 46	$D_{min_{0,01}} = 158,82$
III.	—	—	—	—266**	
IV.	—	—	—	—	

* = označení pro statisticky významný rozdíl

** = označení pro statisticky vysoce významný rozdíl

V. Vyhodnocení rozdílů v průměrné váze 100 syrových hlávek

Rok	II.	III.	IV.	
1960				
I.	12,080 *	0,870	1,000	$D_{min_{0,05}} = 8,82$
II.	—	11,210 *	13,080 *	
III.		—	1,870	
IV.			—	
1961				
I.	6,800	9,805	2,760	$D_{min_{0,05}} = 9,36$
II.	—	3,005	9,560 *	
III.		—	12,565 *	
IV.			—	
Průměr 1960—1961				
I.	2,640	4,470	0,875	$D_{min_{0,05}} = 6,60$
II.	—	7,110	1,765	
III.		—	5,345	
IV.			—	

a v r. 1961 po řezu z 12. 4. V obou letech nejvyšší výnosy byly dosaženy u rostlin řezaných při průměrné délce nejvyspělejších výhonů 15,9 až 23,5 cm.

Prokazatelně nejnižší výnosy byly v obou letech rostliny řezané na podzim dne 8. 12. a v r. 1961 též rostliny řezané opožděně, dne 2. května.

Ještě větší rozdíly jsme zjistili v počtu vytvořených hlávek. V obou letech (1960—1961) u rostlin po podzimním řezu se vyvinulo přibližně o $\frac{1}{3}$ méně hlávek než u rostlin řezaných v optimálním termínu na jaře. Podobně byl snížen počet hlávek — více než o $\frac{1}{3}$ — po pozdním jarním řezu v r. 1961. Při zjišťování příčin uvedeného jevu jsme došli k názoru, že počet vytvořených hlávek je především závislý na biologickém věku lodyžních orgánů chmelných rostlin.

Výpočtem korelací mezi sklizní z 1 keře a průměrnou vahou 100 hlávek (r_{yx_1}), mezi sklizní z 1 keře a jeho počtem hlávek (r_{yx_2}), a mezi průměrnou vahou 100 hlávek a jejich průměrným počtem na 1 keři chmele jsme zjistili v letech 1960 a 1961 tyto korelační koeficienty:

Korelace	1960	1961
r_{yx_1}	-0,0506	0,8826
r_{yx_2}	0,6977	0,9842
$r_{x_1x_2}$	-0,7479	0,7868

Z přehledu je zřejmé, že v obou klimaticky rozdílných letech byla kladná korelace mezi sklizní hlávek a jejich počtem na 1 keři chmele. Mezi sklizní a průměrnou vahou 100 hlávek jsme zjistili kladnou korelaci pouze v r. 1961. V r. 1960 korelace prokázána nebyla. Největší rozdíly byly v korelacích mezi průměrnou vahou 100 hlávek a jejich průměrným počtem na 1 chmelné rostlině ($r_{x_1x_2}$), kdy v r. 1960 jsme zjistili zápornou korelaci a v r. 1961 korelaci kladnou.

VI. Vyhodnocení rozdílů v průměrném počtu hlávek na 1 keři

Rok	I.	II.	III.	IV.	
1960					
I.	—	1,416**	726**	848*	$D_{min0,05} = 576$
II.		—	690*	—568	$D_{min0,01} = 917$
III.			—	122	
IV.				—	
1961					
I.	—	113	670**	124	$D_{min0,05} = 282$
II.		—	557**	237*	$D_{min0,01} = 449$
III.			—	—794**	
IV.				—	
Průměr 1960—1961					
I.	—	578*	650**	410*	$D_{min0,05} = 405$
II.		—	72	—164	$D_{min0,01} = 645$
III.			—	—240	
IV.				—	

* = označení pro statisticky významný rozdíl

** = označení pro staticky vysoce významný rozdíl

VII. Výsledky mechanického rozboru hlávek 'Osvaldova

Termín řezu	Váha 100 hlávek	Váha stopek a listů	Čistá váha hlávek	Váha vřetének	Rozdíl vřetének v %	Průměrná délka vřeténka
1959—1960						
8. 12.	16,10	0,76	15,54	1,79	10,96	15,08
28. 3.	12,85	0,63	12,22	1,58	12,59	13,30
12. 4.	15,94	0,64	15,30	1,73	11,30	14,90
28. 4.	16,73	0,91	15,81	12,13	12,13	17,32
1960—1961						
8. 12.	13,45	0,53	12,92	1,37	10,13	13,92
28. 3.	14,89	0,47	14,57	1,57	10,44	13,87
12. 4.	15,60	0,30	15,30	1,54	10,95	14,48
2. 5.	12,95	0,70	12,25	1,51	11,69	13,35

VIII. Obsah pivovarsky významných látek v hlávkách 'Osvaldova klonu č. 72' z Keblic

Termín řezu	Pryskyřice					Tříslo- vina	Pivovar. hodnota	R/T
	veškeré (R)	měkké	alfa	beta	tvrdé			
1959 — 1960								
8. 12.	19,83	14,39	3,74	10,65	5,44	—	4,93	—
28. 3.	21,76	16,74	4,45	12,30	5,01	—	5,81	—
12. 4.	20,69	15,79	4,04	11,75	4,89	—	6,20	—
28. 4.	20,86	16,02	4,17	11,85	4,83	—	6,14	—
1960 — 1961								
8. 12.	16,44	14,62	5,80	8,81	1,82	4,83	6,75	3,65
28. 3.	18,16	16,12	6,77	9,35	2,04	5,48	7,84	3,55
12. 4.	19,78	17,52	6,98	10,53	2,25	5,59	8,14	3,80
2. 5.	18,60	16,34	6,34	9,99	2,25	5,80	7,48	3,44

Na tuto skutečnost má jistě vliv počet hlávek na 1 rostlině chmele, který v r. 1961 byl u rostlin po všech termínech řezu nižší než v r. 1960, a to u podzimního řezu o 41,6 %, u časného jarního řezu dne 28. 3. o 60 % a u optimálního jarního řezu dne 12. 4. o 33,5 %.

Kromě výnosu jsme stanovili též jakost chmelných hlávek podle ČSN 46 2520 chemickým a mechanickým rozbořem a obchodním posudkem. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách VII, VIII, IX.

klonu č. 72' z Keblic v r. 1960 a 1961

Průměr. počet vřeténka	Hustota vřeténka	Pravidlo v délce vřeténka	Vyrov. stavby vřeténka	Těžkov chmele	Celkem bodů	Pořadí
9,50	6,29	2,5	3,0	1,08	16,5	3
9,90	7,43	3,0	3,5	0,96	16,5	2
10,80	7,24	3,0	4,0	1,07	19,0	1
11,20	6,46	2,5	3,0	0,96	12,5	4
8,95	6,42	3,0	—	0,96	15,0	3
8,35	6,37	3,5	4,0	1,11	20,5	1
8,95	6,17	3,5	4,0	1,07	18,5	2
8,10	6,06	3,0	3,0	0,96	14,0	4

Termín řezu	Mechanický rozbor		Chemický rozbor		Mechanický a chemický rozbor		Obchodní posudek		Celkem	
	bodů	pořadí	bodů	pořadí	bodů	pořadí	bodů	pořadí	bodů	pořadí
1959—1960										
8. 12.	16,5	2—3	11,5	4	27,0	3	—	—	—	—
28. 3.	16,5	2—3	13,0	1	29,5	2	—	—	—	—
12. 4.	19,0	1	12,0	3	31,0	1	—	—	—	—
28. 4.	12,5	4	12,5	2	25,0	4	—	—	—	—
1960—1961										
8. 12.	15,0	3	13,5	4	28,5	4	34,25	3	62,75	4
28. 3.	20,5	1	17,0	2—3	37,5	1—2	36,00	2	73,50	2
12. 4.	18,5	2	19,0	1	37,5	1—2	36,25	1	73,75	1
2. 5.	14,0	4	17,0	2—3	31,0	3	33,87	4	64,87	3

V obou letech podle provedených rozborů byly nejjakostnější hlávky z chmelných rostlin řezaných v optimálním termínu na jaře dne 12. dubna. Na druhém místě v jakosti pak byly hlávky u rostlin řezaných časně na jaře dne 28. března. Na posledních místech pak hlávky z rostlin s podzimním nebo pozdním jarním řezem. Tyto hlávky v obou klimaticky rozdílných letech dostaly nejnížší počet bodů jak při mechanickém, tak i chemickém rozboru. S výsledky uvedených rozborů souhlasí i pořadí jakosti podle obchodního posudku, který ovšem nepokládáme pro tyto naše pokusy za úplně směrodatný jednak proto, že je dosud založen na subjektivních metodách, a též proto, že jakost suchých hlávek je do značné míry ovlivněna technologií česání a zejména technologií sušení.

V r. 1960 nižší hodnocení chmelných hlávek z rostlin s podzimním a pozdním jarním řezem při mechanickém rozboru bylo způsobeno jejich nadměrným růstem do délky (prerostlostí hlávek) a prorůstáním listy (prorostlostí hlávek). Tato skutečnost je zřejmá z tabulky mechanických rozborů zejména z údajů o průměrné délce vřeténka a váze stopek a listů. To odpovídá též při sklizni v r. 1960 zjištěnému prorůstání hlávek, které u rostlin s podzimním a pozdním jarním řezem bylo zjišťováno u 8 a 9 % hlávek. U časněho a středního jarního řezu bylo prorůstání hlávek nepatrné. Je pochopitelné, že prerůstání a prorůstání hlávek mělo též nepříznivý vliv na obsah pivovarsky významných látek, zjištěný při jejich chemickém rozboru.

Jiná situace byla v r. 1961, kdy hlávky z rostlin po podzimním a pozdním jarním řezu měly podstatně nižší váhu i další ukazatele mechanického rozboru než hlávky z rostlin po časném a středním řezu. V tomto roce jsme zjistili prerůstání a prorůstání jen ve výjimečném malém rozsahu u ojedinělých rostlin s podzimním řezem.

DISKUSE

Rozdíly ve výši sklizně a jakosti hlávek, které jsme zjistili v našich pokusech při stejných kalendářních termínech řezu v letech 1960 a 1961, svědčí o tom, že v klimatických podmínkách střední Evropy nejsou plně směrodatné kalendářní termíny. Lepším ukazatelem termínu řezu chme-

le je délka vyrašených rév na jaře před řezem. Ve stejných kalendářních termínech řezu byla v r. 1961 výška rév a také jejich kalendářní a biologický věk podstatně vyšší než v r. 1960. Tato skutečnost samozřejmě nemohla zůstat bez vlivu na výši a jakost hlávek zejména u pozdního řezu dne 2. května 1961.

Vyšším zahrnutím babek po podzimním řezu chmele jsme v obou letech zabezpečili vzcházení výhonů ve stejném termínu jako u časného jarního řezu. Přesto však v obou letech bylo u rostlin s časným jarním řezem dosaženo statisticky vysoce průkazného zvýšení výnosů hlávek a též zlepšení jejich jakosti. Podobné výnosové výsledky, avšak bez statistického vyhodnocení, uvádí u nás Pokorný (1957).

V našich pokusech s různými termíny řezu chmele jsme pro růst a vývoj vytvořili stejné podmínky. O tom svědčí též skutečnost, že všechny fenologické fáze se daly u nadzemních orgánů rostlin s podzimním a časným jarním řezem ve stejných termínech. Příčiny statisticky vysoce průkazného zvýšení počtu hlávek u rostlin s časným jarním řezem, ze kterého vyplývá též jejich vyšší výnos a částečně též lepší jakost hlávek, musíme tedy hledat v rozdílném ontogenetickém vývoji podzimních orgánů. U podzimního a časného jarního řezu je skutečně podstatný rozdíl pro povzbuzení spících pupenů po normálním řezu, které nastupuje po podzimním řezu daleko dříve a proto také kalendářní a — předpokládáme — i biologický věk výhonů při podzimním řezu je vyšší. Na věkové změny u dříve probuzených pupenů po podzimním řezu mají též vliv podmínky, za kterých po probuzení rostou. Proto také za chladného jara v r. 1960, kdy byl průběh věkových změn pomalejší, byl rozdíl v počtu hlávek u podzimního a časného jarního řezu menší než v r. 1961, kdy jarní měsíce se vyznačovaly vyšší teplotou. Tyto naše poznatky vysvětlují dřívější zjištění Pokorného (1957) o tom, že podzimní řez se osvědčuje pouze v letech s chladnějším počasím a kratší vegetační dobou. Ovšem před podzimním řezem v našich podmínkách těžko stanovit věrohodnou prognózu počasí pro příští rok.

Vyšší výnosy u časného jarního než u podzimního řezu při stejné délce období od jarního rašení až technické zralosti hlávek zjistil též v letech 1951 a 1952 v Ploskovicích v ústecké oblasti Pokorný (1957). Výnosové rozdíly však statisticky nevyhodnotil a nezkoumal příčiny uvedeného jevu, které se podařilo odhalit v naší práci. O tom, že hlavní příčinou nižších výnosů a horší jakosti chmelných hlávek s podzimním řezem je vyšší kalendářní a biologický věk jednoletých chmelných rév, svědčí též výsledky pokusů s různými termíny podzimního řezu chmele, které v letech 1953 a 1955 prováděl na školním statku ve Vědomicích u Roudnice ing. Kolář. Sklizni hlávek z rostlin s časným jarním řezem se ve všech pokusných letech více přibližoval výnos rostlin řezaných časněji (14. a 25. října), který byl vždy nižší. Tato skutečnost dále rozšiřuje náš poznatek o nepříznivém vlivu biologického věku jednoletých chmelných rév vyrostlých po podzimním řezu u vyspělých rostlin na jejich výnosy hlávek.

Podstatné snížení výnosů jsme v souhlase s údaji Tomeše (1891), Mohla (1924) a dalších zjistili po pozdním jarním řezu 2. května, kdy se u chmelných rostlin vytváří osýpka a hlávky (květenství a plodenství) na velmi mladých révách.

Ještě pronikavěji než výnosy se v našich pokusech u rostlin s podzimním a pozdním jarním řezem zhoršovala jakost hlávek. Při různých termínech podzimního a jarního řezu chmele hlavní příčinou snížení výnosu a jakosti

hlávek vyspělých chmelných rostlin pěstovaných ve stejných přírodních a agrotechnických podmínkách je vysoký nebo naopak nízký kalendářní a biologický věk jednoletých chmelných rév. Protože u živých organismů je přesnějším ukazatelem věkových změn jejich biologický věk, považujeme za přesnější způsob terminování řezu chmele podle délky pupenů a z nich vyrostlých výhonů než podle kalendářních termínů.

SOUHRN

1. U chmelných rostlin řezaných na podzim (8. prosince) po přikrytí vyšší vrstvou půdy (18–20 cm) jsme dosáhli v obou sledovaných letech (1960, 1961) stejného termínu rašení jako u časného jarního řezu provedeného dne 28. března.

2. Při prakticky stejném průběhu makrofenologických jevů (termínů fází a lhůt mezi fázemi) u nadzemních orgánů chmelných rostlin po podzimním a časném jarním řezu a při stejné délce období od rašení do technické zralosti hlávek jsme stanovili v obou letech po časném jarním řezu vysoce průkazný vyšší výnos hlávek a také průkazně vyšší počet hlávek. Průměrná váha 100 hlávek byla v r. 1960 u rostlin po časném jarním řezu průkazně nižší. V r. 1961 průkazný rozdíl nebyl zjištěn.

3. Jarní řez ve středním (14. dubna) a pozdním jarním termínu (28. dubna a 2. května) způsobil opoždění rašení a současně opožděný nástup všech dalších makrofenologických fází, přičemž období od vyrašení do butonizace a období od vyrašení do technické zralosti bylo proti podzimnímu a časnému jarnímu řezu kratší. Přesto byla v r. 1960 statisticky průkazně nejvyšší sklizeň po pozdním jarním řezu dne 28. dubna, v r. 1961 pak při středním termínu řezu dne 24. dubna. V obou případech byl jarní řez proveden při maximální výšce rév 19,4–34,2 cm. Čím více byl termín řezu od uvedeného optima vzdálen, tím k většímu snížení výnosů došlo.

4. V obou klimaticky rozdílných letech (1960 a 1961) jsme zjistili jednoznačně kladnou korelaci mezi vahou sklizně a průměrným počtem hlávek na jedné rostlině chmele. Mezi vahou sklizně a průměrnou vahou 100 hlávek byla kladná korelace pouze v r. 1961. V r. 1960 korelace zjištěna nebyla. Největší rozdíly byly v korelacích mezi počtem a průměrnou vahou 100 hlávek, která v r. 1960 byla kladná a v r. 1961 záporná.

5. Ještě pronikavěji než výnosy se u podzimního a pozdního jarního řezu zhoršovala jakost chmelných hlávek. V obou klimaticky rozdílných letech jsme zjistili nejvyšší jakost hlávek u rostlin řezaných dne 12. dubna, na druhém místě byly hlávky z časného jarního řezu dne 28. března a na posledních místech v jakosti pak hlávky z podzimního a pozdního jarního řezu (2. května).

6. Výsledky našich pokusů s různými termíny řezu chmele ukazují, že váhu sklizně a počet hlávek (intenzitu plodnosti) chmelných rév ovlivňuje především jejich biologický a kalendářní věk.

Došlo dne 20. 3. 1967

Literatura

1. BLATNÝ, C. - OSVALD, V.: Jen zdravý a jakostní chmel. Praha 1955. —
2. Československá státní norma ČSN 46 25 20: Zkoušení chmele. Praha 1955. —
3. FUKSA, F. - KRÍŽ, J. - RYBÁČEK, V. - SRP, A. - VENT, L.: Chmelařství. Praha 1956. —
4. KLAPAL, M.: Zpráva o výsledcích pokusů v chmelnicích na Moravě. =

„Chmelářství“, 26, 1953, 10: 157-158. — 5. K LAPAL, M.: K otázce nejvhodnější doby řezu chmele. = „Chmelářství“, 33, 1960, 4: 55-56. — 6. KLITSCH, CL. - RIETZEL, P. - DIESSEL, G.: Die Technik des Hopfenanbaues. Radebeul 1956. — 7. KUNZ, E. - SKLÁDAL, V.: Chmel. Praha 1958. — 8. MOHL, A.: Chmelářství, II. Praha 1924. — 9. POKORNÝ, M.: Vliv různé doby řezu, zejména podzimního na výnos chmele. = „Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba“, 6, 1957, 3: 783-798. — 10. RYBÁČEK, V.: Příspěvek k prognose technické zralosti chmele. = „Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba“, 4, 1958, 3: 239-246. — 11. TOMEŠ, J.: Chmel. Praha 1891. — 12. VENT, L. a kol.: Chmelářství. Praha 1963. — 13. ZÁZVORKA, V. - ZIMA, F.: Chmelářství. Praha 1956. — 14. ZATTLER, F.: 25 Jahre im Dienste der Deutschen Hopfenforschung. München 1951.

Влияние осенней и весенней обрезки хмеля на количество и качество шишек

1. У растений хмеля с осенней обрезкой (8 декабря) после их засыпки толстым слоем почвы (18—20 см) в течение обоих опытных лет (1960, 1961) мы достигли такого же срока почкования, как у ранней весенней обрезки, проведенной 28 марта.

2. При практически одинаковом ходе макрофенологических явлений (сроков фаз и продолжительности между фазами) у наземных органов растений после осенней и ранневесенней обрезки и при одинаковой продолжительности периода от почкования до технической спелости шишек в ходе обоих опытных лет мы после ранней весенней обрезки установили высокодостоверно большой урожай шишек и достоверно большее количество шишек. Средний вес 100 шишек в 1960 г. у растений после ранней весенней обрезки достоверно ниже. В 1961 г. достоверного различия не установлено.

3. Весенняя обрезка в средний (14 апреля) и поздний весенний срок (28 апреля и 2 мая) вызвала задержку почкования и, одновременно, запоздание всех дальнейших макрофенологических фаз, причем период от почкования до бутонизации и период от почкования до технической спелости, по сравнению с весенней и ранневесенней обрезкой, был короче. Несмотря на это, в 1960 г. статистически достоверно самый высокий урожай был собран после поздней весенней обрезки 28 апреля, а в 1961 г. — при среднем сроке обрезки 14 апреля. В обоих случаях весенняя обрезка проводилась при максимальной высоте побегов 19,4—34,2 см. Чем более удалялся срок обрезки от данного оптимума, тем меньше были урожаи.

4. В течение обоих, климатически разных, лет (1960 и 1961) мы установили однозначную положительную корреляцию между весом урожая и средним количеством шишек на одном растении. Между весом урожая и средним весом 100 шишек корреляция была положительной лишь в 1961 г. В 1960 г. корреляция не была установлена. Наибольшими были различия в корреляции между количеством и средним весом 100 шишек, которая в 1960 г. была положительная, а в 1961 г. — отрицательная.

5. Еще в большей степени, чем урожайность, при осенней и поздней весенней обрезке ухудшалось качество шишек. В течение обоих климатически различных лет лучшее качество шишек было установлено у растений, обрезка которых проводилась 12 апреля; второе место заняли шишки ранней весенней обрезки, 28 марта, а последнее — шишки с осенней и поздней весенней обрезки (2 мая).

6. Результаты наших опытов с разными сроками обрезки хмеля показывают, что на вес урожая и количество шишек (интенсивность плодоношения) хмелевых лоз влияет, прежде всего, их биологический и календарный возраст.

Текст к таблицам

- I. Высота побегов до обрезки хмеля в 1960 и 1961 г.
- II. Наступление фенологических фаз после различных сроков обрезки хмеля
- III. Уборка урожая сырых шишек 'Osvaldova klonu 72' после разных сроков обрезки
- IV. Оценка различий урожая шишек с 1 лозы в г
- V. Оценка различий среднего веса 100 сырых шишек
- VI. Оценка различий среднего количества шишек на 1 лозе
- VII. Результаты механического анализа шишек 'Osvaldova klonu 72' из Кеблиц в 1960 и 1961 гг.
- VIII. Содержание в пивоваренном отношении ценных веществ в шишках 'Osvaldova klonu 72' из Кеблиц
- IX. Общая бонитировка хмелевых шишек 'Osvaldova klonu 72' из Кеблиц

The Influence of Cutting in Autumn and Spring on the Quantity and Quality of Hop Cones

1. In hop plants cut in the autumn (December 8) of both examined years (1960, 1961) after covering with a higher soil layer (18–20 cm) we achieved the same term of sprouting as in the case of early spring cutting carried out on March 28.

2. In the case of a practically identical course of macrophenological phenomena (terms of phases and intervals between phases) in the overground organs of hop plants after autumn early spring cutting and in the case of an equal length of the time between sprouting and technical ripeness of cones we determined, after early spring cutting in both years, a highly significantly higher yield of cones and also a significantly higher number of cones. In 1960 the average weight of 100 cones of plants that had been cut in early spring was significantly lower. In 1961 no significant difference was found.

3. Cutting at a medium (April 14) or late spring term (April 20 and May 2) resulted in a belated sprouting and, simultaneously, in a belated setting in of all further macrophenological stages, in which case period from sprouting to budding and the period from sprouting to the reaching of technical ripeness were shorter compared with autumn and early spring cutting. Nevertheless, in 1960 there was the statistically significantly highest yield after late spring cutting on April 28, and in 1961 in the case of a medium term of cutting on April 14. In both cases spring cutting had been carried out at a maximum height of shoots of 19.4–34.2 cm. The more the term of cutting was removed from the mentioned optimum, the larger was the lowering of yields.

4. In both climatically differing years (1960 and 1961) we found a clearly positive correlation between the weight of the harvest and the average number of cones per one hop plant. Between the weight of the harvest and the average weight of 100 cones there was a positive correlation only in 1961. In 1960 no correlation was ascertained. The largest differences of correlation existed between the number and the average weight of 100 cones, which was positive in 1960 and negative in 1961.

5. In the case of autumn and late spring cutting even more marked was the deterioration of the quality of hop cones than of their yields. In both climatically differing years the highest quality of cones was found in plants that had been cut on April 12, second place was taken by cones from early spring cutting on March 28, and the worst quality was that of cones from autumn and late spring cutting (May 2).

6. The results obtained in our experiments with different terms of the cutting of hops show that the weight of the harvest and the number of cones (intensity of fertility) of hop vines are influenced above all by their biological and calendary age.

Text to the tables

I. Height of shoots before the cutting of hop plants in 1960 and 1961

II. The setting in of phenological stages after different terms of cutting of hop plants

III. Harvesting of raw cones of the „Oswald's Clone No. 72“ variety after different terms of cutting

IV. Evaluation of differences in the yields of cones from 1 plant in grams

V. Evaluation of differences in the average weight of 100 raw cones

VI. Evaluation of differences in the average number of cones per 1 plant

VII. The results obtained in a mechanical analysis of cones of the „Oswald's Clone No. 72“ variety from Keblice in the years 1960 and 1961

VIII. The contents of important brewing substances in „Oswald's Clone No. 72“ cones from Keblice

IX. An overall estimation of „Oswald's Clone No. 72“ hop cones from Keblice

Adresa autorů:

Doc. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Pavel Poláček, Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

■ Biosyntéza technologicky i nutričně významných bílkovin v pšeničném zrně je závislá jednak na odrůdě, jednak na růstových podmínkách, zejména na klimatu a výživě. Přitom technologická jakost bílkovin je ovlivněna ve větší míře odrůdou, zatímco jejich množství je značně ovlivněno růstovými podmínkami, podle Schäfera (1962) ve středoevropských podmínkách ze 75 %. Z těchto důvodů je v našich podmínkách velmi nesnadné vyšlechtit odrůdy se stabilně vysokým podílem bílkovin v zrně přesto, že se již podařilo vyšlechtit odrůdy s vynikajícími technologickými vlastnostmi bílkovin. Větší naději na zvýšení množství bílkovin pšenice naší domácí produkce dává proto perspektivní zlepšená výživa. Ve svém prvním příspěvku, který je součástí komplexnějšího průzkumu ovlivnění jakosti výživou a morforegulatory, předkládáme výsledky rozborů množství a některých vlastností bílkovin (lepku) vzorků pšenice z nádobových pokusů při aplikaci různých dávek a kombinací minerálních hnojiv.

O vlivu minerální výživy na jakost pšenice byla předložena velká řada důkazů, uvádíme jen typické. Především bylo sledováno ovlivnění výživou NPK v různých dávkách, formách a kombinacích a zvláštní pozornost je přitom věnována výživě dusíkem. Z jakostních faktorů jsou sledovány zejména množství, vlastnosti a frakcionace bílkovin nebo lepku, ale i vlastnosti těsta a pečiva. El Gindy (1957) zkoušel různé kombinace NPK u různých odrůd. Obsah bílkovin byl značně ovlivněn ročníkem a odrůdou, použití N způsobilo zvýšení bílkovin jen ve $\frac{2}{3}$ případů. Ve všech případech znamenala aplikace N vzestup sklizně bílkovin z jednotky plochy. Jakost proteinu byla (podle mixogramů) o něco lepší při použití N a NPK. Žádné ovlivnění jakosti nebylo zjištěno po aplikaci P a K. Pokles bílkovin po použití P, zjištěný Bayfieldem, nastal jen v několika případech. Prugar (1956) a Reichard (1964) zjistili nejlepší výsledky při vyrovnaném poměru N:P:K. Reichard poukázal, že zvýšení P a snížení N způsobilo značný pokles množství bílkovin. Nedostatečná výživa P v raných stádiích znamenala ale nižší syntézu bílkovin, což se projevilo i v zrně. Mosolov a Vollejd (1963) zaznamenali největší množství lepku při aplikovaném poměru živin NPK 1,25:1:0,5, Giannesini (1959) ale při NPK 1:1,5:1,5. Dudáš a Pelikán (1965) upozorňují, že zvýšená úroveň hnojení se nemusí na jakosti uplatnit při nepříznivých klimatických podmínkách. Steiger a ost. (1963) vyvozuje z mnohaletých pokusů jednoznačné zvýšení obsahu lepku při vzestupných dělených dávkách N (až o 23 %), které způsobilo i zvýšení objemu pečiva. Značné zvýšení množství lepku pozoroval Kámf (1963) při aplikaci N ke konci metání, a to i v suchém období po aplikaci močoviny. Tyto výsledky jsou v souladu s mnoha dalšími pokusy na této bázi, zejména s pracemi provedenými v Německu, Rakousku, Holandsku, Anglii a SSSR. Znamé jsou zvláště práce Selkeho.

V této souvislosti jsou velmi zajímavé poznatky o frakcionaci a aminokyselinovém složení bílkovin po aplikaci vysokých dávek N. Völker (1962), který navázal na práce Bodo (1960) a Michaela (1961), našel sice po přihnojení přírůstek aminokyselin v sušině zrna, ale složení bílkovin bylo změněno a bylo posunuto relativní množství jednotlivých bílkovinných frakcí. Se vzrůstem bílkovin v zrně se

snížoval podíl některých esenciálních aminokyselin, zvláště lysinu, podíl kyseliny glutamové a dalších se naopak zvětšoval. Změnilo se zastoupení bílkovinných frakcí ve prospěch na lysin chudé frakce prolaminu (gliadinu). Při vzrůstu hrubých bílkovin došlo tedy k jistému úbytku jejich biologické hodnoty. Zpráva o vlivu pozdní aplikace N různými formami (dusičnan, amonné soli, močovina) na zastoupení bílkovinných frakcí v lepku je též v Horelově rešerši (1967). Redukované formy N snižovaly v lepku podíl gliadinu a zvyšovali podíl gluteninu, takže získala i pekařská jakost. Opačný účinek měla nitrátová forma. Bourdet (1966) pozoroval při pozdním přihnojení N u *T. vulgare* rovněž zvýšení podílu gliadinu v N-látkách na úkor gluteninu. Toto zvýšení bylo zvláště výrazné při sušších růstových podmínkách. U odrůdy *T. durum* nebyl pozorován výraznější pokles podílu gluteninu. Pollhamerová (1965) našla sice při aplikaci N vyšší hodnoty lepku, sedimentačního testu a laborogramů, ale projevilo se zhoršení rozplývavosti lepku a formy (vyklenutí) pečiva. Toto zhoršení bylo úměrné změnám v poměru gliadin : glutenin. Reakce zkoušených odrůd nebyla přitom stejná.

POUŽITÉ ANALYTICKÉ METODY

Množství N-látek (bílkovin) bylo stanoveno Kjeldahlovou metodou. Mokřý lepek byl izolován na vypírači podle Hýžl a Špidly, suchý lepek vypočítán postupem podle Prugara. Bobtnavost lepku stanovena v Horelově modifikaci.

Bílkovinné frakce pšeničného šrotu byly stanoveny postupnou a kontinuální extrakcí podle Maese (1963) v provedení podle Prugara (1967). Poněvadž metoda není všeobecně známá, uvádíme stručný postup: 10 g šrotu se promísilo s 10 g pemzy a 100 g jemného písku. Směs se nasypala do skleněné trubice a promývala postupně vodou, 40% izopropanolem, 3,85% kyselinou mléčnou a 0,5% hydroxidem draselným. Jednotlivé podíly byly jímány do odměrných válců a analyzovány na množství N podle Kjeldahla a výsledky vyjádřeny v % a veškerých N-látek ve šrotu. Z konvenčního hlediska (bez vztahu k molekulární struktuře) jsou podle autora zařazeny frakce rozpustné ve vodě k albuminům, frakce rozpustné v izopropanolu k prolaminům (gliadin), frakce rozpustné v kyselině mléčné k lehce denaturovatelným gluteninům a v KOH k nesnadno denaturovatelným gluteninům.

Ke všem analýzám byl použit velmi jemný pšeničný šrot (propad přes kruhové síto č. 52), získaný na úderovém šrotovníku se zařízením na definovanou granulaci meliva podle Hýžl.

POUŽITÝ MATERIÁL

Byla použita odrůda 'Kaštická osinatka' (elita z udržovacího šlechtění, frakce nad sítím 2,8 mm), která svou slabou pekařskou hodnotou reprezentuje dosud převážně nekvalitní ozimy našeho sortimentu. Pokusy byly provedeny v r. 1965 a 1966 v Mitscherlichových nádobách. Náplň se skládala ze směsi 2 kg jemného křemenného písku a 5,25 kg půdy (úrodná hnědozem). Zrna byla vyseta v počtu 35 zrn na nádobu do hloubky 1,5 cm.

Základní hnojení všech nádob bylo provedeno na podzim před setím v množství g čistých živin NPK na 1 nádobu: 1 g N (síran amonný), 1,5 g P₂O₅ (práškový superfosfát), 2,1 g K₂O (chlorid draselný — KCl). Kromě práškového superfosfátu byla hnojiva aplikována v roztoku. Po přezimování ve vegetační hale při teplotách do -10 °C bylo provedeno jednocení na vždy stejný počet rostlin v nádobě. Přihnojení na list bylo provedeno v V. etapě organogeneze (podle Kupermannové 1952) v množství čistých živin na nádobu:

N ₁ (ve formě NH ₄ NO ₃)	0,54 g N
N ₂ (ve formě NH ₄ NO ₃)	
N ₃ (ve formě NH ₄ NO ₃)	1,50 g N
P ₁ (ve formě práškového superfosfátu)	0,54 g P ₂ O ₅
P ₂ (ve formě práškového superfosfátu)	0,90 g P ₂ O ₅
P ₃ (ve formě práškového superfosfátu)	1,50 g P ₂ O ₅
K ₁ (ve formě KCl)	0,76 g K ₂ O
K ₂ (ve formě KCl)	1,26 g K ₂ O
K ₃ (ve formě KCl)	2,10 g K ₂ O

Dávky NPK byly aplikovány buďto samostatně nebo ve vzájemných kombinacích, uváděných v dosažených výsledcích.

VÝSLEDKY A DISKUSE

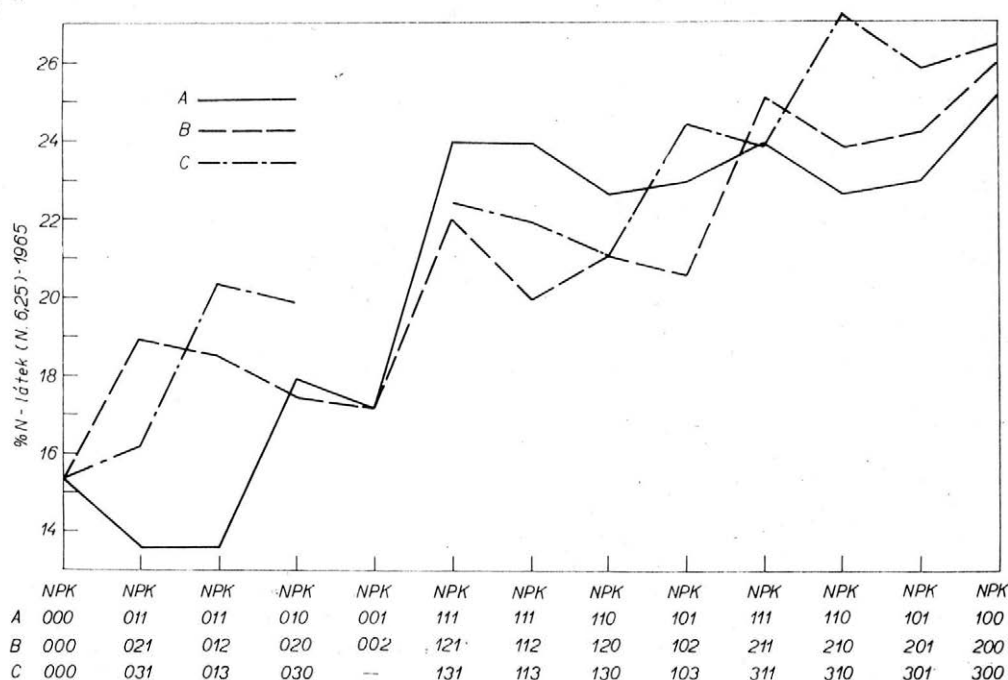
I. OVLIVNĚNÍ MNOŽSTVÍ N-LÁTEK A LEPKU

Použité dávky minerálních hnojiv velmi značně ovlivnily biosyntézu veškerých N-látek (N.6,25, „hrubé bílkoviny“) i technologicky významného lepku v zrně, a to v obou sledovaných ročnících. Výsledky jsou znázorněny v grafech č. 1 až 4. Hodnoty v grafech jsou uspořádány s tendencí vzestupného zastoupení N v půdě, a to ve třech alternativách — A, B, C.

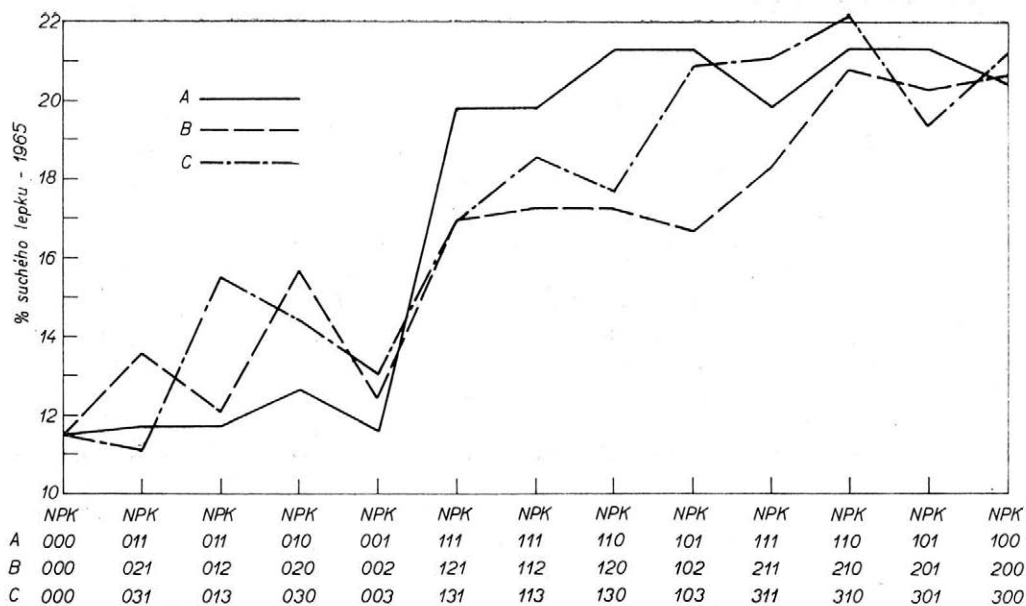
Kontrolní vzorek (bez přihnojování) měl v podmínkách pokusu téměř vždy minimální hodnoty N-látek a lepku v zrně. Aplikace fosforečných (P_1 , P_2 , P_3) a draselných hnojiv (K_1 , K_2 , K_3) a jejich vzájemných kombinací ovlivnila bez současné aplikace dusíkatých hnojiv výsledky dosti nejednoznačně. U kombinací $P_x K_x$ byly hodnoty N-látek a lepku ovlivněny různým zastoupením P a K velmi nerovnoměrně. Naproti tomu při aplikaci samotného P je téměř vždy jasná tendence k vyššímu množství bílkovin a lepku než při aplikaci stejných dávek K.

Aplikace N_1 , N_2 a N_3 znamenala vždy prudké zvýšení biosyntézy N-látek nebo lepku, a to i v kombinacích s ostatními hnojivy. Důkaz o tom podává tabulka I, vyjadřující rozdíly mezi průměrnými hodnotami N-látek a lepku po aplikaci různých kombinací i samotných dávek P a K a průměrnými hodnotami po aplikaci různých kombinací NPK i samotných dávek N.

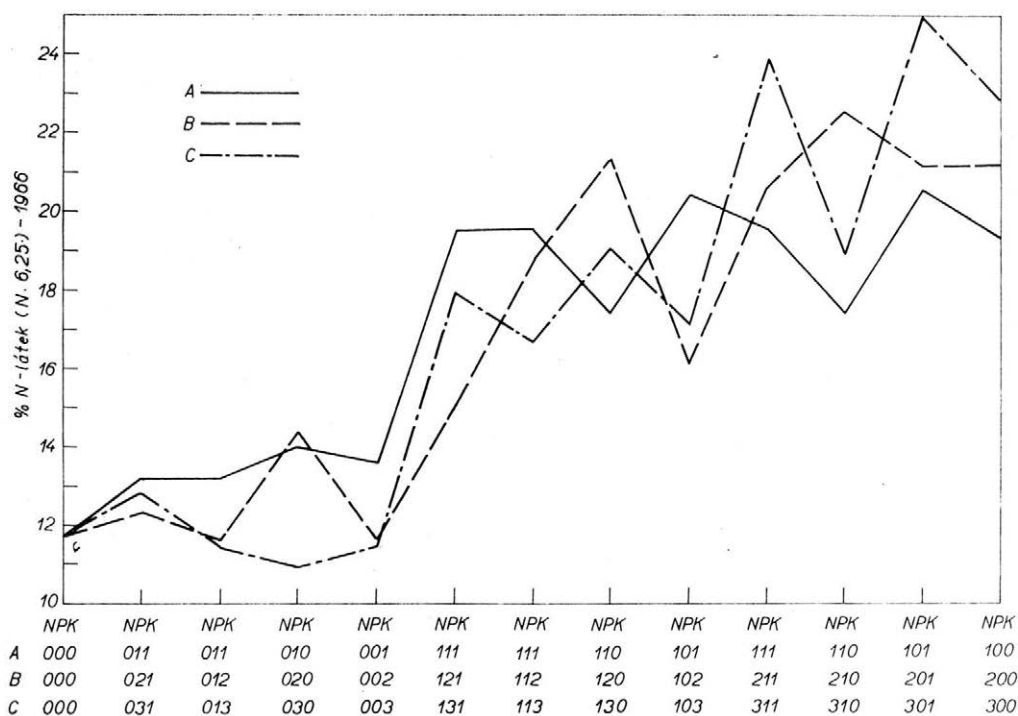
Přes jistou variabilitu uvnitř jednotlivých souborů jsou všechny sledované difference vysoce průkazné, aplikace N_x samostatně nebo v kombinacích s $P_x K_x$ zvyšuje vždy průkazně množství N-látek a technologicky významného lepku.



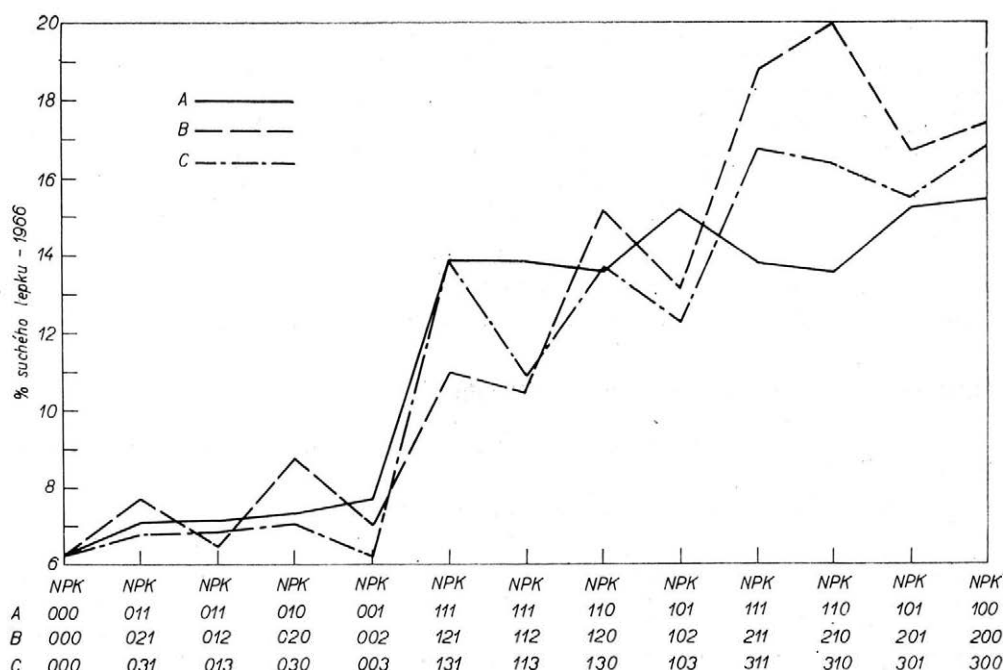
1. Množství N-látek (sklizeň 1965)



2. Množství suchého lepku (sklizeň 1965)



3. Množství N-látek (sklizeň 1966)



4. Množství suchého lepku (sklizeň 1966)

Reakce na zvýšení N-látek a lepku po aplikaci různých dávek N hnojiv samotných nebo v kombinaci s ostatními hnojivy byla přitom dosti odlišná. Z průběhu křivek lze sledovat tyto tendence:

1. Stupňované dávky samotného N způsobily vždy zcela pravidelně zvýšenou syntézu N-látek a lepku.

2. Vyšší dávky dusíku (N_2 a N_3) v různých kombinacích s ostatními hnojivy znamenaly zpravidla vyšší syntézu N-látek a lepku než nízké dávky N v těchto kombinacích.

3. Při nízké hladině dusíku (N_1) v kombinacích s ostatními hnojivy způsobily vyšší dávky P (P_2 a P_3) a hlavně K (K_2 a K_3) téměř ve všech případech nižší syntézu N-látek a lepku.

I. Množství N-látek a suchého lepku v ‰

	Po aplikaci P_xK_x			Po aplikaci $N_xP_xK_x$			Difference ($\bar{x}_2 - \bar{x}_1$) a průkaznost		
	počet vzor- ků	$\bar{x}_1$	s	počet vzor- ků	$\bar{x}_2$	s	d	t	t při P = 0,01
N-látky v ‰ 1965	10	17,7	1,90	20	23,5	1,90	5,8	8,8	2,76
N-látky v ‰ 1966	11	12,5	1,19	20	19,8	2,63	7,3	10,6	2,77
Suchý lepek v ‰ 1965	11	13,1	1,56	20	19,5	1,81	6,4	10,3	2,77
Suchý lepek v ‰ 1966	11	7,2	0,73	20	14,9	2,60	7,7	12,4	2,77

4. Rozdíl v působnosti P a K v kombinacích je dosti nejednoznačný. V kombinaci $N_1P_xK_x$ byly sice vyšší hodnoty N-látek a lepku nalézány při vyšších dávkách P (P_2 a P_3) než při stejných dávkách K, ale ne ve všech případech. U kombinací N_1P_x a N_1K_x bylo při vyšších dávkách P (P_2 a P_3) nalezeno více N-látek a lepku než při těchže dávkách K pravidelně pouze v r. 1966. U kombinací N_xP_1 a N_xK_1 není možno pozorovat vzestupnou nebo sestupnou tendenci.

5. Kolísání hodnot bílkovin a suchého lepku po aplikaci jednotlivých hnojiv a kombinací není vždy vzájemně úměrné. Nutno tedy očekávat různé změny v poměru bílkoviny (N-látky) : lepek v zrně.

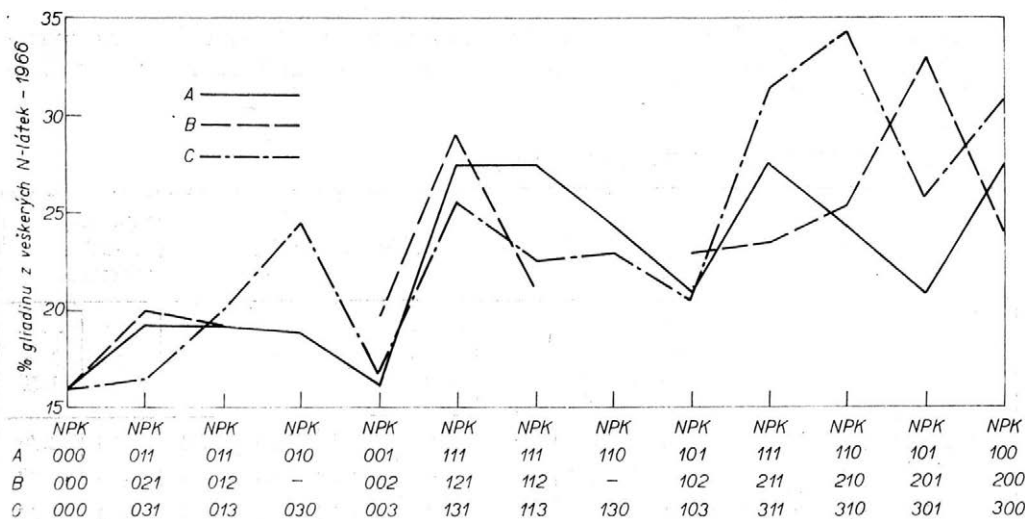
II. Ovlivnění vlastností a frakcionace bílkovin

Bylo sledováno pouze u materiálu ze sklizně 1966. Výsledky jsou uvedeny v tabulce II.

Výsledky stanovení bobtnavosti lepku jsou podle očekávání velmi nízké, použitá odrůda má typicky nepříznivé fyzikální a fyzikálně chemické vlastnosti lepku. Přesto je ve výsledcích patrna jistá diferenciací bobtnavosti; vzorky nepřihnojené N vykazovaly jistou, i když slabou bobtnavost (s výjimkou P_2 a P_1K_2), kdežto vzorky přihnojených N_x ať samostatně, nebo v kombinacích s P_xK_x měly ve všech případech (za podmínek metody) lepek zcela dispergován.

Z použitých šrotů bylo vyextrahováno méně bílkovin v poměru k veškerým N-látkám než Maesem uváděných 75–85 %. Hlavním důvodem je vyšší zastoupení nerozpustných bílkovin a N-látek nebílkovinné povahy ve zkoušených vzorcích. Hodnoty frakcí (podíly z celkového množství N-látek) byly však aplikovanou minerální výživou značně diferencovány. A to zejména frakce, rozpustné v izopropylalkoholu (označené Maesem jako gliadin) a v KOH (nesnadno denaturovatelný glutenin).

Ovlivnění množství izopropanolové frakce je vyjádřeno na grafu č. 5.



5. Gliadin v ‰ z veškerých N-látek (sklizeň 1966)

II. Vlastnosti a frakcionace bílkovin po aplikaci NPK (sklizeň 1966)

Pořadové číslo	Přihnojení			Bobtnavost lepku	Bílkovinné frakce, vyextrahované ze šrotu (podle Maese) v % z celkového množství N-látek ve šrotu			
	N	P	K		frakce rozpustné v H ₂ O	frakce rozpustné v izopropanolu	frakce rozpustné v kyselině mléčné	frakce rozpustné v KOH
1	0	0	0	4	16,6	16,0	3,9	27,3
2	0	1	1	6	14,2	19,3	6,2	17,1
3	0	1	0	5	13,5	18,9	5,9	15,7
4	0	0	1	4	12,5	16,1	6,2	17,2
5	0	2	1	5	19,3	20,0	4,7	22,6
6	0	1	2	0	18,7	19,3	6,9	23,7
7	0	2	0	0	—	—	—	—
8	0	0	2	5	18,4	19,7	9,2	21,1
9	0	3	1	6	18,5	16,5	4,8	28,8
10	0	1	3	4	18,6	20,0	6,9	23,5
11	0	3	0	4	18,6	24,5	9,7	21,6
12	0	0	3	5	19,0	16,8	8,0	23,3
13	1	1	1	0	11,9	27,5	5,4	14,9
14	1	1	0	0	14,8	24,3	6,1	22,3
15	1	0	1	0	10,6	20,8	5,3	11,6
16	1	0	0	0	13,0	27,5	6,2	15,6
17	1	2	1	0	19,2	29,2	5,7	17,1
18	1	1	2	0	15,5	21,2	7,1	14,7
19	1	2	0	0	—	—	—	—
20	1	0	2	0	13,6	22,9	8,1	17,4
21	2	1	1	0	15,0	23,4	6,0	15,6
22	2	1	0	0	13,4	25,1	5,8	21,0
23	2	0	1	0	15,4	32,9	7,0	14,7
24	2	0	0	0	14,2	24,0	10,4	6,0
25	1	3	1	0	18,2	25,6	7,3	21,8
26	1	1	3	0	14,5	22,6	6,4	14,5
27	1	3	0	0	14,2	23,0	7,1	14,7
28	1	0	3	0	17,1	20,5	8,2	22,5
29	3	1	1	0	13,9	31,1	5,3	15,9
30	3	1	0	0	16,7	34,2	6,5	15,3
31	3	0	1	0	12,8	25,6	5,8	14,0
32	3	0	0	0	14,0	30,8	7,1	12,2

Z průběhu křivek je zřejmé (u chybějících vzorků jsou křivky přerušeny), že podíl gliadinu v kombinaci P_xK_x (bez N^*) je většinou shodný. Při aplikaci N_x samostatně nebo i v kombinacích došlo k značnému růstu podílu gliadinu. Přitom je až na malé výjimky zachována tendence k nižším hodnotám při vyšších dávkách K (K_2 a K_3) i P (P_2 a P_3) a při nízkých dávkách N (N_1) ve vzájemných kombinacích. Při vysokých dávkách N (N_2 a N_3) a nízkých dávkách P (P_1) a K (K_1) podíl gliadinové frakce zpravidla vzrůstal. Rozdíly v působnosti P a K: Při aplikaci samotného K_x byly hodnoty gliadinu podstatně nižší než u P_x , rovněž v kombinacích s N (N_1K_x). Lze pozorovat pokles proti příslušným hodnotám N_1P_x . Rovněž po vysokých dávkách K v kombinacích NPK jsou hodnoty nižší než po vysokých dávkách P.

Z průběhu křivek grafů č. 3, 4 a 5 se dá předpokládat jistá korelace mezi podílem gliadinu v N-látkách a množstvím N-látek nebo lepku. Tato pozitivní korelace byla potvrzena výpočtem korelačního koeficientu 0,686 pro N-látku a 0,718 pro lepek. Se vzrůstajícím množstvím N-látek nebo lepku se tedy zpravidla zvyšoval podíl gliadinové frakce lepku z celkových N-látek. Dá se rovněž předpokládat, že hodnoty součtu frakcí, rozpustných v kyselině mléčné a v KOH (které jsou charakterizovány jako gluteniny), budou vzhledem k celkově malé variabilitě zbývající ve vodě rozpustné frakce v jisté negativní korelaci s gliadinem ($r = -0,539$).

Z těchto výsledků vyplývá, že dávky N (ve formě NH_4NO_3) na jaře vedly, hlavně při nevyrovnaném poměru N : P : K, k růstu podílu níže molekulárních bílkovin (na úkor bílkovin vysoko molekulárních), což do jisté míry ovlivnilo i zhoršení fyzikálně chemických vlastností lepku sledované odrůdy. Bude předmětem dalšího výzkumu, nakolik se toto ovlivnění projeví u jednotlivých odrůd čs. sortimentu s velmi pestrými vlastnostmi lepkových bílkovin, např. u zcela odlišné 'Diany I' a 'II'. A to i v polních podmínkách, kdy se růstové faktory, ovlivňující biosyntézu bílkovin, uplatní komplexněji.

ZÁVĚR

U pekařsky slabé ozimé odrůdy 'Kaštická osinatka' vypěstované v podmínkách nádobového pokusu, bylo zjišťováno ovlivnění biosyntézy N-látek a technologicky významných lepkových bílkovin v zrně minerální výživou, aplikovanou na jaře v V. etapě organogeneze. Přihnojením N (ve formě NH_4NO_3) samostatně nebo v kombinacích s PK se množství N-látek a lepku průkazně zvyšovalo. Při aplikaci samotného N se hodnoty zvyšovaly se vzestupnými dávkami N, pro výši přírůstku N-látek a lepku v kombinacích NPK byl rozhodujícím faktorem podíl N; vliv P a K byl nejednoznačný, i když je patrna jistá tendence k vyšším hodnotám při aplikaci P.

Přihnojením N, samostatně neb v kombinaci s PK mělo vždy za následek jisté zhoršení fyzikálně chemických vlastností bobtnavosti lepku a značné zvýšení v alkoholu rozpustné bílkovinné frakce (gliadinu). Rovněž pro zvýšení gliadinu v kombinacích NPK byl rozhodující podíl N, hlavním depresivním faktorem byl vesměs K.

Pokračuje se ve výzkumu ovlivnění jakosti výživou též u ostatních čs. odrůd s velmi pestrými fyzikálně chemickými vlastnostmi lepku.

Došlo dne 12. 1. 1967

1. BODO, G.: Über die Zusammensetzung des Weizeneiweißes bei verschiedenen hohen N-Gaben. = „Qualitas plantarum“, 1960, 6: 337-345. — 2. BOURDET, A.: Protides; Azote total et proteines = „Extrait des Annales de la nutrition et de l'alimentation“, XX, 1966, 2: 177-198. — 3. DUDÁŠ, F.-PELIKÁN M.: Vliv hnojení a různého způsobu orby na výnos a technologickou hodnotu ozimé pšenice. = „Sborník VŠZ Brno“, řada A, 1965, 3: 433-440. — 4. GINDY, EL. a ost.: The influence of variety, soil and season on the Protein content and mineral composition of wheat, flour and flour fractions. = „Cereal Chemistry“, 34, 1957. — 5. GIANNESINI, J. P.: Le blé dur, culture méridionale nouvelle. = „Bull. techn. Inf.“, 1959, 136, 17. — 6. HOREL, J.: Vliv výživy na jakost pšenice. (Rešerše — soukromé sdělení 1967). — 7. Kupermann, F. M.: Biologičeskij kontrol v sel'skom chozajstve. MGU Moskva, 1962. — 8. MAES, E.: Mehleiwweißlöslichkeit und Backqualität. VI. Die progressive Extraktion von Weizenschrot. = „Getreide und Mehl“, 13, 1963, 5: 54-56. — 9. MICHAEL, G.-BLUME, B.-FRAUST, H.: Eiweißqualität von Körnern verschiedener Getreidearten in Abhängigkeit von Stickstoffversorgung und Entwicklungszustand. = „Zt. für Pfl. — ernährung, Düngung, Bodenkunde“, 1961, 92: 106-116. — 10. MOŠOLOV, I. V.-VOLLEJDT, cit dle „Landw. Zentralblatt“, II, 1963, 8: 666. — 11. POLLHAMER, E.: A Nitrogen — fejtrágyázás hatása a búza minőségére. = „IV. Osztály Közleményei“, 1965, XXIV, s. 60-79. — 12. PRUGAR, J.: O vlivu vnějších podmínek prostředí na tvorbu a jakost bílkovin pšeničného zrna. Disertační práce, ÚVÚRV Ruzyně, 1956. — 13. PRUGAR, J.: Použití postupné kontinuální extrakce při studiu obilných bílkovin. „Mlýnsko-pekárenský průmysl“, 1967, 13, 3: 99-102. — 14. REICHARD, T.: Über den Einfluß der Düngung auf die Qualität von Sommer — Hartweizen. = „Die Bodenkultur“, 1964, 15: 329-339. — 15. SCHÄFER, W.: Über den Sorten- und Umwelteinfluß auf Qualitätsfaktoren bei Weizen und deren gegenseitige Beziehungen. = Z. Acker- u. Pfl. — bau“, 1962, 116, 14. 16. WÖLKER, L.: Über den Einfluß des späten zusätzlichen Stickstoffdüngung auf die Eiweißzusammensetzung bei Getreide. = „Getreide und Mehl“, 1962, 12, 3.

Изменения количества, свойств и фракционирования пшеничных белков, обусловленные минеральным питанием

У слабого в хлебопекарном отношении озимого сорта 'Kaštická osinatka', выращенного в условиях вегетационных сосудов, определялось, как обусловлен биосинтез азотистых веществ и технологически важных клейковинных белков в зерне минеральным питанием, вносимым весной на V этапе органогенеза. После подкормки азотом (в виде NH_4NO_3) самостоятельно или в сочетаниях с РК количество азотистых веществ и клейковины достоверно увеличивалось. При внесении одного азота изучаемые показатели увеличивались с возрастающими нормами азота; при сочетании удобрений NPK была для повышения содержания азотистых веществ и клейковины решающим фактором доля азота; влияние фосфора и калия было неоднозначным, хотя и заметна определенная тенденция к более высоким значениям при внесении фосфора.

Подкормка азотом, отдельно или в сочетании с РК, приводила всегда к определенному ухудшению физико-химических свойств (набухаемости) клейковины и к значительному увеличению содержания белковой фракции, растворимой в спирте (глиадин). При сочетаниях удобрений NPK была для повышенного содержания глиадина также решающей доля азота, главным депрессивным фактором был всегда калий.

Продолжаются исследования по влиянию питания на качество также остальных чехословацких сортов с весьма разнообразными физикохимическими свойствами клейковины.

Текст к таблицам

- I. Влияние на содержание азотистых веществ и клейковины
- II. Свойства и фракционирование белков после внесения NPK (урожай 1966 г.)

Текст к рисункам

1. Количество азотистых веществ (урожай 1965 г.)
2. Количество сухой клейковины (урожай 1965 г.)
3. Количество азотистых веществ (урожай 1966 г.)
4. Количество сухой клейковины (урожай 1966 г.)
5. Процентное содержание глиадина из всех азотистых веществ (урожай 1966 г.)

Influence of Mineral Nutrition on Amount, Properties and Fractionation of Wheat Proteins

The winter variant 'Kaštická osinatka' of low baking value, grown under the conditions of a pot experiment, was investigated for establishing the influence of mineral nutrition, applied in spring in the 5 th phase of organogenesis, on the biosynthesis of nitrogenous substances and the technologically significant gluten proteins in the grain. Additional fertilization with N (in the form of NH_4NO_3), alone or in combination with PK significantly increased the amounts of nitrogenous substances and gluten. The application of N alone increased these values with rising N doses, while for the height of the increment of nitrogenous substances and gluten in the NPK combinations, a decisive factor was the proportion of N; the influence of P and K was ambiguous, although a certain tendency towards higher values by application of P is noticeable.

Additional fertilization with N alone or in combination with PK always led to a certain deterioration of the physico-chemical properties (swelling capacity) of the gluten and to a considerable increase of the protein fraction soluble in alcohol (gliadin). The increase of gliadin in the NPK combinations was likewise decisively influenced by the amount of N, while the main depressive factor was K throughout.

Research work is going on for establishing the influence on the quality by nutrition also for other Czechoslovak variants with very diverse physico-chemical properties of the gluten.

Text to the tables

- I. Influence on the amount of nitrogenous substances and gluten
- II. Properties and fractionation of proteins after application of NPK (harvest 1966)

Text to the graphs

1. Amount of nitrogenous substances (harvest 1965)
2. Amount of dry gluten (harvest 1965)
3. Amount of nitrogenous substances (harvest 1966)
4. Amount of dry gluten (harvest 1966)
5. Gliadin in % from total nitrogenous substances (harvest 1966)

Adresa autorů:

Ing. Vojtěch H ý ž a, CSc., ing. Vladimír B e z d ě k, CSc. Výzkumný ústav obilnářský,
Kroměříž

■ Dusík jako živina je při pěstování pšenice činitelem, který nejpronikavěji ovlivňuje nejen vývoj a růst rostliny, ale také výnos a jakost zrna. Vyznačuje se vzhledem k ostatním živinám dobrou rozpustností a značnou fyziologickou pohyblivostí. Proto je otázkám hnojení dusíkem, pokud se týče výše dávky, techniky, způsobu a doby aplikace, věnována ve většině obilnářských zemí velká pozornost. V posledních dvou desetiletích je tato problematika spojována se snahou po produkci pšenice s vysokým obsahem bílkovin s dobrou technologickou jakostí.

O účinku působení dusíku na výnos a jakost pšenice existuje v odborné literatuře velký počet prací. Jsou zaměřeny jak na stupňování dávek, tak na dělení dusíkaté hnojení. Otázka jakosti bývá uváděna zejména v souvislosti s pozdním přihnojováním, jak na to upozornil již Selke (1940) a později další jako Linser a Primost (1953), Weipert (1964), Boguslawski (1965) aj.

Ukazuje se, že zvyšování dusíkatého hnojení je třeba spojovat s vhodně rozdělenými dávkami podle vývojových fází rostliny. V tomto směru existuje celá řada hnojařských schémat, vypracovaných pro určitou oblast. Schémata pro mírné poměry v jižní Francii, Itálii a Jugoslávii vycházejí kromě toho z pozorování, že příjem živin rostlinou je možný i při teplotách pod $+5^{\circ}\text{C}$. Proto podávají značnou část dusíku v zimních měsících, jako např. italské schéma, zaměřené hlavně na výnos, nebo francouzské schéma, jež s pozdějšími dávkami dusíku obrací pozornost především na jakost (Coic 1966). U nás v podmínkách jižního Slovenska se zimní nitratací pšenice zabýval Špaldon (1965).

Řada autorů dokládá svými pracemi, že počáteční dávky dusíku (brzo z jara, příp. část na podzim) a jejich velikost mají zásadní význam pro výnos — ovlivňují totiž hlavní výnosové faktory jako je hustota porostu, počet produktivních stébel a počet zrn v klase — zatímco pro jakost je důležitá velikost pozdní dávky v době metání (Brouwer, Schripf, Taheri 1961, Primost a Rittmeyer 1962, Gluchovskij 1962, Weipert 1964 aj.).

Vedle toho existují ovšem názory, že je vhodnější dávky dusíku nedělit na dřívější a pozdější, ale aplikovat všechný dusík jednorázově, zpravidla na jaře (Burg 1965). Při těchto způsobech dochází k uplatnění preparát CCC, jehož použití se sleduje zejména v poslední době v souvislosti s jakostí pšenice (Kühn, Linser, El Damaty 1964).

Většina prací, zabývajících se vlivem dusíkatého hnojení na technologickou jakost pšenice, ukazuje na zřetelné zvýšení sklovitosti, obsahu bílkovin a mokrého lepku, zatímco hl. váha, absol. váha, poměr slámy a zrna zůstávají víceméně variabilní (Rohle 1963).

Závažná je jistě i forma dusíku, již je hnojení prováděno. Boehncke (1965)

zjistil příznivé působení dusíkatého vápna, aplikovaného brzo z jara. Při pozdním přihnojování se používá dusík ve snadno přijatelné formě. Raininko (1966) použil močovinu a dusičnan vápenatý, čímž dosáhl zvýšení obsahu lepku, jakost lepku se však nezlepšila. Rozdíl v účinku obou hnojiv nebyl pozorován. Podobně Čeljadinov a Polous (1965) dosáhli přihnojováním karbamidem a ledkem amonným zvýšení sklovitosti a množství lepku; záměna hnojiv se neprojevila.

Jelenic (1966) se zabýval nejvhodnější dobou použití ledku anonnovápenatého pro dosažení nejlepší jakosti ozimé pšenice. Nejlepších výsledků dosáhl při aplikaci hnojiva ve dvou dávkách brzo z jara a před metáním.

Jak je z krátkého a zdaleka ne vyčerpávajícího přehledu patrné, je problematika hnojení pšenice dusíkem velmi široká a obsáhlá. Výsledky, k nimž jednotliví autoři dospěli, nejsou jednoznačné a často se ve svých závěrech i dost liší. V neposlední řadě již z toho důvodu, že docházejí k uplatnění také ostatní činitelé, jako je stanoviště, klimatické a půdní poměry, předplodina, použitá agrotechnika a způsob hnojení, odrůda aj.

Z hlediska praxe, zejména v souvislosti s aspekty ekonomickými i pracovními (rozložení pracovní špičky) jeví se výhodné jednorázové hnojení, přičemž vhodnost termínu je třeba ještě prověřit. Tímto směrem byla vedena také naše práce se zaměřením jak na výnos, tak na technologickou jakost pšenice.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus, jehož účelem bylo prošetřit možnost hnojení dusíkem v zimním období na zmrzlou půdu, byl založen v Pohořelicích na podzim roku 1965/1966 a opakován za stejných podmínek v roce 1966/1967.

Pokusný pozemek leží ve výrobní oblasti kukuřičné v nadmořské výšce 180 m. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 8,8°C, průměrné roční srážky činí 500,60 mm. Půda je hlinitá, černozemního typu.

Do pokusu bylo zařazeno 5 variant (kombinací) hnojení:

1. PK — předseťová příprava půdy,
2. PK + N — LAV na zmrzlou půdu,
3. PK + N — SA na zmrzlou půdu,
4. PK + N — LAV brzo z jara,
5. PK + N — LAV po ukončení odnožování.

Ke hnojení byl použit z dusíkatých hnojiv síran amonný (SA) a ledek amonnovápenatý (LAV), z fosforečných hnojiv superfosfát a z draselných 40% draselná sůl. Dávky průmyslových hnojiv činily v čistých živinách $N_{60}P_{60}K_{80}$ kg/ha.

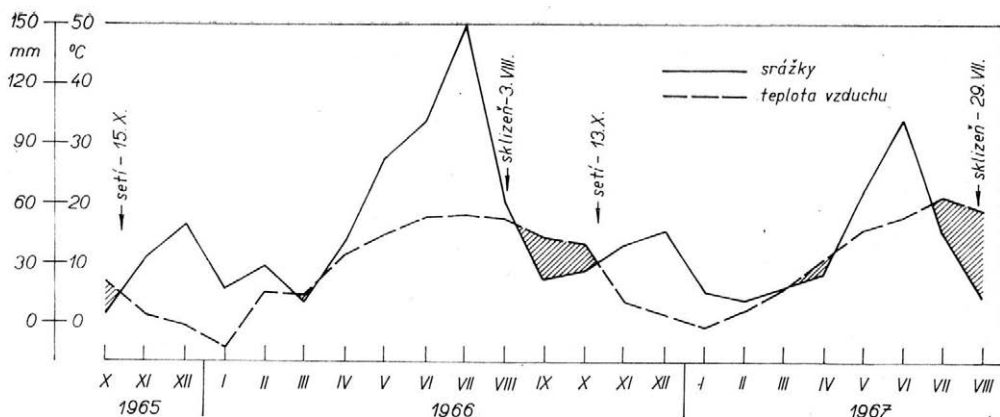
Pokus byl založen blokovým způsobem ve 4 opakováních. Velikost parcelek činila 8×8 m, sklizňová plocha 5×5. Jako osivo byla použita 'Kaštická osinátka', stupeň množení M₂, vzdálenost řádků 12,5 cm, výsev 350 klíčivých zrn na 1 m². Pšenice byla vyseta po oba dva roky po luskovinoobilních směskách. V prvním pokusném roce byl proveden výsev 15. 10. 1965 a sklizeň 3. 8. 1966. V druhém pokusném roce byla pšenice zaseta 13. 10. 1966 a sklizena 29. 7. 1967. Počet vegetačních dnů činil v roce 1965/1966 292 a v roce 1966/1967 290.

Klimatické a povětrnostní údaje jsou pro oba dva pokusné roky zpracovány v diagramu podle Waltr-Liethého (1960). Jak je z obr. 1 patrné, pokusný rok 1965/1966 byl na srážky bohatší, přičemž se v průběhu vegetace nevyskytlo delší období s větším nedostatkem vláhy. Pokusný rok 1966/1967 byl na srážky chudší, zejména měsíc duben, květen a hlavně červenec. Množství srážek za vegetační období 1965/1966 činilo 506 mm, za vegetační období 1966/1967 356 mm.

Technologické rozbory pšenice byly provedeny v obou pokusných letech v období od 15. 11. do 25. 12. Z analýz charakterizujících mlynářskou hodnotu byly stanoveny příměsi a nečistoty, hl. váha, absol. váha, vyrovnanost, odpad pod sítem 2,2 mm a sklovitost prosvěcováním.

Pro stanovení bílkovin bylo použito šrotu (100% propad sítem č. 24 krupičného hedvábí). Bílkoviny byly stanoveny metodou Kjeldahlovou za použití katalyzační směsi K₂SO₄, CuSO₄ a selenu v poměru 10:1:1. Pro přepočítání dusíku na bílkoviny bylo použito faktoru 5,70.

K analýzám charakterizujícím pekařskou hodnotu pokusných pšenic bylo použito mouky, připravené pomletím zrna na 50 % na úderovém mlýnku Sempra a prosátím získaného šrotu přes krupičné hedvábí č. 52. Vypírání lepku se provádělo v přístroji Glutex po dobu asi 10 minut a dopírání v roce 2—5 minut. Teplota



1. Klimatický diagram pokusných let 1965/1966 a 1966/1967

vypírání vody se pohybovala v rozmezí 18–20 °C. Vypraný lepek byl po zbavení volné vody na matné skleněné desce zvážen a vyjádřen jako mokrá lepek v sušině.

Při stanovení bobtnacího čísla bylo postupováno podle zkrácené Berlinerovy metody, modifikované Horelem (N/33 kys. mléčná, teplota termostatu 32 °C, doba bobtnání 90 minut).

Pro komplexní posouzení byla u všech pokusných variant stanovena na vzorku mouky, vymleté asi na 60 % na laboratorním mlecím zařízení Výzkumného ústavu mlýnsko-pekářského v Praze, farinografická křivka a sedimentační hodnota. Vyhodnocení farinogramů bylo provedeno podle Brabenderova valorimetru a vyjádřeno ve farinografických jednotkách; sedimentační hodnota byla u všech vzorků přepočtena na vlhkost 15 %.

VÝSLEDKY A JEJICH HODNOCENÍ

Výnosy ozimé pšenice, výsledky botanického a technologického rozboru jsou uspořádány v tabulkách. Přehled výnosů v jednotlivých pokusných letech a průměrný výnos za oba dva roky udává tabulka I.

Při hodnocení dosažených výsledků je na první pohled patrné, že hnojení dusíkem bez ohledu na formu a dobu hnojení bylo v obou dvou pokusných letech výnosově významné. Průměrný výnos zrna za oba dva pokusné roky byl u kontroly, varianty 1 (nehnojené dusíkem) o 7 q, tj. o 19,72 % nižší než u varianty 3 (SA na zmrzlou půdu), která se umístila výnosově ihned za kontrolou.

Ledek amonnovápenatý, použitý v zimě, brzo z jara nebo až po ukončeném odnožování dává v obou pokusných letech výsledky téměř shodné, takže pokud se týká výnosů, lze hnojení v zimě na zmrzlou půdu touto formou doporučit.

Používání síranu amonného je v důsledku rozdílných výsledků v jednotlivých pokusných letech otázkou další práce.

V tabulce II jsou uvedeny nejdůležitější hodnoty botanického rozboru pokusných pšenic, z nichž je na první pohled patrný výrazný rozdíl v počtu a ve váze zrn v klasu v jednotlivých pokusných letech. Zjištěnou skutečnost lze zdůvodnit nižším počtem rostlin na 1 m² ve vegetačním období 1966/1967. Další uvedené hodnoty korespondují vcelku dobře s dosaženými výnosy. Vliv hnojení dusíkem se zvláště výrazně neprojevil. Pouze u varianty 5 (LAV po ukončeném odnožování) se zvýšil počet produktivních stébel, což se projevilo ve vyšším výnosu zrna, při úzkém poměru slámy.

I. Výnosy zrna a slámy u pokusných pšeníc v q/ha

Rok Kombina- ce hnojení	1966			1967			Průměr		
	zrno	sláma	poměr zrno : slá- ma	zrno	sláma	poměr zrno : slá- ma	zrno	sláma	poměr zrno : slá- ma
1	37,8	54,0	1 : 1,43	33,2	75,5	1 : 2,18	35,5	63,3	1 : 1,78
2	45,5	72,0	1 : 1,58	42,0	89,0	1 : 2,12	43,8	80,5	1 : 1,84
3	42,3	66,5	1 : 1,57	42,6	87,5	1 : 2,05	42,5	77,0	1 : 1,81
4	46,6	75,0	1 : 1,61	42,9	89,0	1 : 2,07	44,8	82,0	1 : 1,83
5	48,0	63,5	1 : 1,32	42,3	88,5	1 : 2,09	45,2	76,0	1 : 1,68
Průměr	44,0	66,2	1 : 1,50	40,6	85,3	1 : 2,10	42,4	75,8	1 : 1,79
0,10	4,75			3,33					
P = 0,05	5,78			4,05					
0,01	7,99			5,60					

Výsledky mechanického rozboru pokusných pšeníc udává tabulka III, kdežto výsledky charakterizující technologickou (pekařskou) hodnotu tabulka IV.

Jak ukazují analýzy mechanického rozboru, a to shodně ve všech ukazatelích, jeví se v jednotlivých pokusných letech příznivěji varianty hnojené dusíkem. Zjištěné rozdíly nejsou však u žádného znaku kromě sklovitosti průkazné. Pokud se týká techniky hnojení a formy dusíku, nelze pozorovat mezi jednotlivými ukazateli výraznější rozdíly.

Na základě zjištěných hodnot lze soudit, že dusík se podílí významnou měrou na sklovitosti, přičemž důležitou roli hraje také počasí v době tvorby zrna

II. Výsledky botanického rozboru pokusných pšeníc

Ukazatel	Kombinace hnojení									
	1		2		3		4		5	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967
Počet rostlin na 1 m ² v době květu	385	300	450	323	438	430	458	287	395	239
Délka rostliny cm	103,71	112,58	112,70	113,04	108,73	113,59	113,61	110,75	101,66	106,00
Počet produktivních stébel ks	1,25	1,62	1,38	1,52	1,41	1,10	1,38	1,65	1,52	1,87
Počet neproduktivních stébel ks	0,35	0,24	0,75	0,37	0,53	0,30	0,48	0,28	0,38	0,38
Délka klasu cm	4,96	5,54	5,77	6,26	5,16	5,95	5,47	5,40	5,09	5,54
Počet zrn v klasu ks	23,11	35,35	26,55	57,05	23,41	46,80	26,34	39,75	24,63	49,25
Váha zrna v klasu g	1,00	2,55	1,15	3,30	1,04	2,93	1,12	2,40	1,06	2,85

III. Výsledky mechanického rozboru pokusných pšeníc

Varianta	Příměsí a nečistoty %		Hl. váha kg		Absol. váha g		Vyrovnanost %		Odpad pod sítím 2,2 mm %		Sklovitost %	
	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967	1966	1967
1.	3,60	6,30	76,70	80,90	36,11	37,14	94,90	95,00	3,10	4,70	30,00	47,00
2.	3,60	5,40	77,40	81,40	35,10	35,90	95,80	93,70	2,45	3,90	40,00	60,00
3.	4,30	4,80	77,60	81,60	36,10	36,60	96,45	93,95	2,35	3,55	43,00	56,00
4.	1,60	4,20	77,70	81,80	36,25	36,05	96,50	93,75	2,10	4,00	44,00	56,00
5.	1,70	5,40	78,00	81,90	37,05	36,35	96,00	94,10	2,10	3,60	45,00	57,00

IV. Výsledky pekařsko-technologického rozboru pokusných pšeníc

Varianta	N × 5,7 v suš. %	Lepek mokrá v suš. %	Bobtn. číslo	Sedim. hodnota	Vaznost %	Vývin těsta	Stabilita	Pokles konzistence ve F. j.	Valorimetr. hodnota	Rok
1	9,85	22,8	8	13,8	58,1	1' 30"	10"	150	32	1966
2	10,55	26,7	6	14,2	58,9	1' 35"	15"	160	33	
3	10,65	25,4	5	12,7	58,5	1' 30"	25"	175	34	
4	10,55	27,5	5	14,8	59,3	1' 30"	15"	175	31	
5	11,10	29,6	3	15,7	60,7	1' 25"	30"	130	36	
1	11,55	32,3	6	15,4	59,4	1' 20"	20"	175	31	1967
2	13,40	37,6	3	18,8	60,3	1' 30"	20"	180	32	
3	12,60	34,6	5	15,8	60,1	1' 30"	20"	170	33	
4	12,30	34,2	3	16,8	61,0	1' 45"	15"	170	32	
5	12,45	34,7	2	18,3	60,7	1' 30"	20"	170	33	

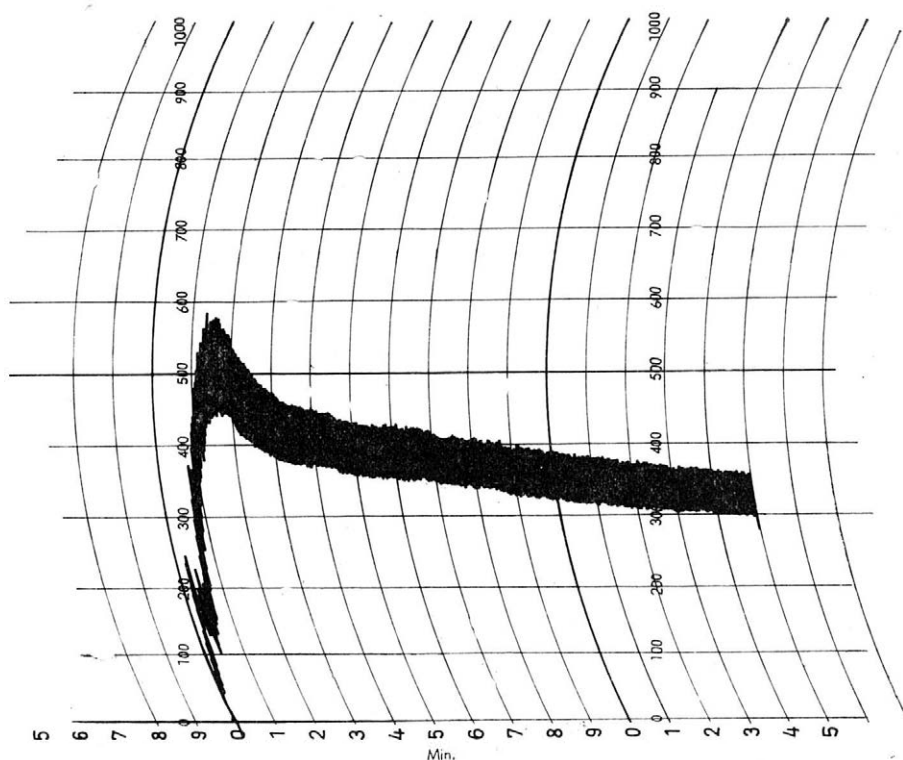
a zejména ve fázi dozrávání obilí. Na ostatní znaky, jak se ukazuje, nemá již dusík takový vliv. Kromě sklovitosti ovlivňují klimatické podmínky také hektolitrovou váhu zrna.

Z uvedeného je zřejmé, že aplikace dusíku v kterémkoliv zkoušeném období nepůsobí negativně na mechanické znaky zrna, a proto lze hnojení dusíkem na zmrzlou půdu doporučit.

Při posuzování pekařské hodnoty, jež je charakterizována především množstvím lepu, lze pozorovat již výraznější rozdíly. Kontrola nehnojená dusíkem obsahuje v obou dvou pokusných letech značně nižší množství lepu než varianty dusíkem hnojené. Rozdíly se projevily také mezi jednotlivými variantami aplikace dusíkatých hnojiv. Podle dosažených výsledků, i když nebyly zjištěny výraznější rozdíly, se zdá použití dusíku ve formě ledkové vhodnější než ve formě

amoniakální. S obsahem lepku koreluje poměrně velmi dobře obsah bílkovin v zrně.

Jakost lepku charakterizovaná bobtnacím číslem se jeví v obráceném poměru k jeho množství. Nejvyšší bobtnací číslo vykazuje v obou pokusných letech kontrola, nejnižší varianta 5 (LAV po ukončeném odnožování). U ostatních variant je bobtnací číslo téměř stejné.



2. Farinogram pokusné varianty 1 (kontrola) — vegetační období 1966/1967

Sedimentační hodnota vykazuje zřejmě vlivem vyššího obsahu bílkovin a lepku poněkud vyšší hodnoty v pokusném roce 1967; relativně se však jeví jednotlivé varianty téměř stejně během obou dvou pokusných let. Nejnižší hodnoty vykazuje varianta nehnojená dusíkem a varianta hnojená SA. Aplikace dusíku ve formě LAV na zmrzlou půdu i po ukončeném odnožování se jeví příznivěji než dusík dodaný brzo zjara.

Ve vaznosti jsou zjištěné rozdíly mezi jednotlivými variantami velmi nepatrné. Poněkud vyšší hodnotu vykazují varianty 4 a 5, tj. dusík aplikovaný zjara a po ukončeném odnožování. Rovněž farinografická hodnota se u jednotlivých variant příliš neliší a absolutně vzato, což odpovídá použité odrůdě, je velmi nízká. Jako nejlepší se jeví varianta 5, tj. dusík aplikovaný ve formě LAV po ukončeném odnožování. Celkově je možno konstatovat, že farinografická hodnota nevykazuje u jednotlivých pokusných variant průkazných rozdílů.

Podle výsledků dvouletých pokusů, jež měly za úkol ověřit možnost jedno-
rázového hnojení dusíkem na zmrzlou půdu a zjistit vliv tohoto zásahu na výnos
a technologickou hodnotu ozimé pšenice drůdy 'Kaštická osinatka' lze formulovat
následující závěry:

1. Hnojení dusíkem bez ohledu na formu a dobu hnojení se ukázalo v obou
dvou pokusných letech výnosově významné. Ledek amonnovápenatý, použitý
na zmrzlou půdu brzo zjara nebo až po ukončení odnožování, dal v obou po-
kusných letech téměř stejné výsledky, takže pokud se týká výnosů, lze hnojení
v zimě na zmrzlou půdu doporučit.

2. Na základě zjištěných výsledků mechanického rozboru se podílí dusík
významnou měrou na sklovitosti zrna, přičemž důležitou roli hraje také počasí
v době tvorby zrna a zejména ve fázi dozrávání. Ostatní znaky mechanického
rozboru nebyly použitím dusíkatého hnojení výrazně ovlivněny. Pokud se týká
techniky hnojení a formy dusíku, nebyly pozorovány mezi jednotlivými ukazateli
výraznější rozdíly.

3. Při posuzování pekařské hodnoty působilo dusíkaté hnojení v kladném
směru výrazně na obsah bílkovin a lepku. Rozdíl se projevil také mezi jed-
notlivými kombinacemi aplikace dusíkatých hnojiv.

Jakost lepku charakterizovaná bobtnacím číslem se ukázala v obráceném
poměru k jeho množství. U zkoušených variant je bobtnací číslo téměř stejné,
což potvrzuje již dříve konstatovanou skutečnost, že hnojení dusíkem na zmrzlou
půdu je výhodné nejen po stránce ekonomické a výnosové, ale také po stránce
technologické.

Sedimentační a farinografická hodnota nevykazovala u jednotlivých pokus-
ných kombinací průkazných rozdílů. Poněkud nižší hodnoty se projevil v kontro-
ly nehnojené dusíkem a u varianty hnojené síranem amonným. Zjištěné vý-
sledky ukázaly, že hnojení dusíkem na zmrzlou půdu nesnižuje u 'Kaštické osi-
natky' technologickou (pekařskou) jakost sklizeného zrna.

Došlo dne 13. 1. 1968

Literatura

1. BOEHNCKE, F. H.: Grundsätze der Düngung im Getreidebau. = „Mitt. Dt. Landwges.“ 80, 1965, 15: 636-640. — 2. BOGUSLAWSKI, E.: Düngung, Ertrag und Qualität bei Weizen. = „Getreide und Mehl“ 15, 1965, 2: 13-20. — 3. BROUWER, W. - SCHRIPF, J. - TAHERI, P.: Untersuchungen über die Entwicklung der Ähre und der Bekörnung bei Winterweizen. = „Z. f. Acker- u. Pflanzenbau“ 113, 1961, 1. — 4. BURG, P. F. J. van: De stikstofbemesting van granen. = „Stikstof“ 4, 1965, 45-46: 354-362. — 5. COIC, Y.: Problèmes genetique, physiologique et agronomique liés à l'enrichissement en protéines du grain de blé. = „Industr. alim. agric.“ 83, 1966, 5: 501-505. — 6. ČELJADINOV, G. I. - POLOUS, G. P.: Srovnatelnaja effektivnost' vñekorněvoj podkormki ozimoj pšenicý Bezostaja 1 karbamidom i amoniačnoj selitroj. = „Doklady VASCHNIL“ 1965, 6: 1-4. — 7. GLUCHOVSKIJ, A. B.: Vlijanije udobrenij na veličinu i kačestvo urožaja ozimoj pšenicý. = „Vestnik selsk. nauki“, 7, 1962, 4: 22-23. — 8. JELENÍČ, D. B. - JELENÍČ, D.: Útícaj vremena pri mene kalcium-amonijumnitratu na kvalítet ozime pšenicé sorte 'Bankut 1205'. = „Agrochemija“, 1960, 3-4: 81-90. — 9. KÜHN, H. - LINSER, A. - EL DAMATY, H.: Untersuchungen zur Frage des Einflusses von CCC auf die Zusammensetzung des Körnerproteins von Winterweizen. = „Getreide u. Mehl“ 14, 1964, 7: 78-80. — 10. LINSER, H. - PRIMOST, E.: Stickstoffdüngung mit hohen geteilten Gaben. II. Feldversuche zum Winterweizen. = Z. f. Pflanzenernährung“, 63, 1953. — 11. PRIMOST,

E. - RITTMAYER, G.: Die Wirkung gesteigerter geteilten Stickstoffgaben auf den Körnertrag, Proteingehalt und Klebergehalt des Winterweizens. = „Bodenkultur“, 13, 1962, 2: 98-117. — 12. RAININKO, K.: Myöhäisen tyypilaunoituksen vaikutus kevätvehnän satoon ja leivinominaisuuksiin. = „J. Sci. agric. Soc. Finland“, 38, 1966, 3: 140-149. — 13. ROHLE, Ch. R.: Effect of nitrogen fertilization on yield. = „Agro-nomy J.“ 55, 1963, 5: 445-448. — 14. SELKE, W.: Über die Wirkung später zusätzlicher Stickstoffgaben auf Ertrag und Qualität der Ernteprodukte. = „Z. f. Boden-kun. u. Pflanz.“, 20, 1940, 1. — 15. ŠPALDON, E.: Zimná nitrátacia pšenice. = „Rostlinná výroba“, 10, 1964, 1: 47-48. — 16. WALTR, H. - LIETH, H.: Weltatlas. Jena 1960. — 17. WEIPERT, D.: Einfluß der Stickstoffdüngung auf Entwicklung, Ertragsbildung und Backeigenschaften einiger Winter- und Sommerweizensorten. Disertační doktorská práce. Giessen, 1964.

Техника удобрения азотом и ее влияние на урожайность и качество озимой пшеницы

Результаты двухлетних опытов, целью которых было проверить возможность внесения азота в один прием в мерзлую почву и установить влияние этого мероприятия на урожайность и технологическое качество озимой пшеницы сорта 'Kaštická osinatka', позволяют формулировать следующие выводы:

1. Удобрение азотом, независимо от его вида и сроков внесения, имело за оба опытных года значительное влияние на урожайность. Аммиачно-кальциевая селитра, при внесении в мерзлую почву ранней весной или же после окончания кущения, дала в оба года почти одинаковые результаты. Следовательно, с точки зрения урожайности можно рекомендовать внесение удобрений зимой в мерзлую почву.

2. На основании установленных результатов механического анализа, азот в значительной мере содействует появлению стекловидности зерна, причем важную роль играет также погода в период образования зерна, в частности в фазе созревания. Остальные признаки механического анализа не были внесением азотных удобрений сильно обусловлены. Что касается техники внесения удобрений и вида азота, то между отдельными показателями не наблюдалась большая разница.

3. При оценке хлебопекарных качеств азотное удобрение имело сильное положительное влияние на содержание белков и клейковины. Была отмечена разница также между отдельными комбинациями внесенных азотных удобрений.

Качество клейковины, характеризованное показателем набухания, было прямо противоположно ее количеству. У испытываемых вариантов показатель набухания почти одинаков, что подтверждает ранее отмеченный факт, что внесение азота в мерзлую почву является выгодным не только с точки зрения экономической и урожайности, но также и с точки зрения технологической. Седиментационные и фаринографические показатели не давали по отдельным опытным сочетаниям достоверного различия. Несколько более низкие значения были найдены у контроля без азотного удобрения и у варианта, удобренного сернистым аммонием. Полученные результаты показали, что внесение азота в мерзлую почву не понижает у пшеницы 'Kaštická osinatka' технологического (хлебопекарного) качества убранных зерна.

Текст к таблицам

I. Урожайность зерна и соломы у подопытных пшениц в ц/га

II. Результаты ботанического анализа подопытных пшениц

III. Результаты механического анализа подопытных пшениц

IV. Результаты хлебопекарно-технологического анализа подопытных пшениц

Текст к рисункам

1. Климатическая диаграмма опытных годов 1965—1966 и 1966—1967 гг. — — — осадки, — — — температура

2. Фаринограмма подопытного варианта № 1 (контроль) — вегетационный период 1966—1967 гг.

Method of Fertilization with Nitrogen in Relation to Yield and Quality to Winter Wheat

Experiments were conducted for two years in order to examine the possibility of applying a single nitrogen dose to frozen soil and to establish the influence of this measure upon the yield and technological value of the winter wheat variant

'Kaštická osinatka', and the results obtained can be formulated in the following conclusions:

1. Nitrogen fertilization, irrespective of the form and time of fertilization, appeared in both experimental years as significant for the yield. Ammonium calcium nitrate employed on the frozen soil early in spring, or after finished tillering, gave in both experimental years almost equal results, so that, as far as the yields are concerned, fertilization in winter on the frozen soil can be recommended.

2. On the basis of the results obtained in a mechanical analysis, nitrogen participates to a significant extent in the glassiness of the grain, and an important role must also be ascribed to the weather at the time of the production of the grain, in particular in the last phase of its ripening. The other characteristics of the mechanical analysis were not distinctly influenced by the use of nitrogen fertilization. As far as the fertilizing method and the form of nitrogen are concerned, no more pronounced differences were observed between the individual characteristics.

3. In the evaluation of the baking quality, nitrogen fertilization exerted a distinctly favourable influence on the content of proteins and gluten. Differences manifested themselves also between the individual combinations of the application of nitrogenous fertilizers.

The quality of the gluten, characterized by the swelling number, was inversely proportional to its amount. The swelling number of the examined variants is almost equal, and this confirms the fact, established already earlier, that nitrogen fertilization on frozen soil is advantageous not only with regard to economy and yield but also from the technological point of view.

The sedimentation and farinographic value exhibited no significant differences for the individual experimental combinations. Somewhat lower values appeared for the control without nitrogen fertilization and for the variant treated with ammonium sulphate. The obtained results showed that fertilization with nitrogen on frozen soil does not impair the technological (baking) quality of the grain obtained from the variant 'Kaštická osinatka'.

Text to the tables

- I. Yield of grain and straw of the experimental wheats in q/ha
- II. Results of a botanical analysis of the experimental wheats
- III. Results of a mechanical analysis of the experimental wheats
- IV. Results of a technological (bakery) analysis of the experimental wheats

Text to the figures

1. Climatic diagram of the experimental years 1965—1966 and 1966—1967 ——— precipitations, ———— temperature
2. Farinogram of the experimental variant 1 (control) — vegetation period 1966/1967

Düngungstechnik mit Stickstoff in Beziehung zum Ertrag und zur Qualität des Winterweizens

Aus den Ergebnissen der zweijährigen Versuche, die zur Aufgabe hatten, die Möglichkeit der einmaligen Düngung mit Stickstoff auf den gefrorenen Boden zu beglaubigen und den Einfluß dieses Eingriffes auf den Ertrag und auf den technologischen Wert des Winterweizens der Sorte „Kaštická osinatka“ festzustellen, können folgende Schlüsse formuliert werden:

1. Die Stickstoffdüngung ohne Rücksicht auf die Form und Zeit der Düngung zeigte sich in beiden Versuchsjahren ertragsgemäß bedeutungsvoll. Der Ammoniumkalksalpeter, der beim gefrorenen Boden angewendet wird und zwar zeitig im Frühjahr oder erst nach Beendigung der Bestockung, gab in beiden Versuchsjahren fast dieselbe Ergebnisse, sodaß, was der Ertrag betrifft, kann die Düngung im Winter auf den gefrorenen Boden empfohlen werden.

2. Auf Grund der festgestellten Ergebnisse der mechanischen Analyse nimmt der Stickstoff in einem bedeutendem Maße an der Glasigkeit des Kornes teil, wobei auch das Wetter in der Zeit der Kornbildung und besonders in der Phase des Reifwerdens eine wichtige Rolle spielt. Die sonstigen Merkmale der mechanischen Analyse wurden durch die Anwendung der Stickstoffdüngung nicht bedeutend beein-

flußt. Was die Düngungstechnik und die Stickstoffformen betrifft, wurden unter den einzelnen Kennziffern keine ausgeprägtere Unterschiede beobachtet.

3. Bei der Beurteilung des Backwertes wirkte die Stickstoffdüngung in der positiven Richtung ausgeprägt auf den Eiweißstoff- und Klebergehalt. Unterschiede erwiesen sich auch unter den einzelnen Kombinationen der Applikation von Stickstoffdüngern.

Die Qualität des Klebers durch die Aufquellnummer zeigte sich im entgegengesetzten Verhältnis zu seiner Menge. Bei den geprüften Varianten ist die Aufquellnummer fast gleich, was schon früher die konstatierte Tatsache bestätigt, daß die Stickstoffdüngung auf den gefrorenen Boden nicht nur vom Gesichtspunkt der Ökonomie und des Ertrages, sondern auch der Technologie vorteilhaft ist.

Der Sedimentations- und farinographische Wert wies bei den einzelnen Versuchskombinationen keine signifikanten Unterschiede auf. Etwas niedrigere Werte zeigten sich bei der Kontrolle wo nicht mit Stickstoff gedüngt wurde und bei der Variante, die mit Ammoniumsulfat gedüngt wurden. Die festgestellten Ergebnisse zeigten, daß die Stickstoffdüngung auf den gefrorenen Boden bei der Sorte „Kaštická osinatka“ nicht die technologische Backqualität des geernteten Kornes herabsetzt.

Text zu den Tabellen

- I. Korn- und Stroherträge bei den Versuchsweizen in dt/ha
- II. Ergebnisse der botanischen Analyse der Versuchsweizen
- III. Ergebnisse der mechanischen Analyse der Versuchsweizen
- IV. Ergebnisse der back-technologischen Analyse der Versuchsweizen

Texte zu den Abbildungen

1. Klimatisches Diagramm der Versuchsjahre 1965—1966 und 1966—1967 - - - Niederschläge - - - Temperatur
2. Farinogramm der Versuchsvariante 1 (Kontrolle) — Vegetationsperiode 1966/1967

Adresy autorů:

Doc. ing. František Dudaš, CSc., ing. Miloš Pelikán. Vysoká škola zemědělská, katedra technologie a laktologie, Brno,

ing. Karel Jelínek, ÚVÚRV Praha-Ruzyně, Výzkumná stanice základní agrotechniky, Hrušovany u Brna

■ Brambory potřebují ke svému vývoji značné množství základních živin (N, P, K), které odebírají z půdy. Do půdy dodané živiny musí být ve fyziologicky vyrovnaném poměru tak, aby nedocházelo k deficitu některé z nich. Odběru živin bylo v literatuře věnováno mnoho pozornosti, pokusy však byly soustředěny převážně na sledování vlivu různého způsobu hnojení, odstupňovaných dávek hnojiv apod. (Míča 1964). Vliv různých agrotechnických zásahů byl však studován velmi málo (Míča 1966 a, b, 1967).

Při vypracování optimální agrotechniky brambor s cílem získat co největší poznatky pro správné pěstování jakostních brambor všech užitkových směrů je nutno sledovat agrotechnické zásahy v komplexu se zásahy výživy tak, aby bylo možno propracovat optimální způsob jak přípravy půdy, tak i hnojení. Jedním z moderních způsobů přípravy půdy je použití rotavátoru. U brambor se u nás dosud ověření rotavátoru při přípravě půdy k sázení samostatně neprovádělo. Příprava půdy k sázení je ve všech půdních i povětrnostních podmínkách prováděna tradičním způsobem (Huška 1962). Tradiční způsob není však vhodný u těžkých půd a ve vlhkém jarním období. Použití rotavátoru by mohlo, zejména za ztížených podmínek, přípravu půdy urychlit, mohlo by docházet k příznivějšímu uvolňování živin přijatelných pro rostlinu, jejich využívání v jednotlivých vývojových fázích a působení těchto živin na výnos.

Z tohoto důvodu jsme přistoupili ke studiu vlivu přípravy půdy rotavátorem ve vztahu k odběru živin hlízami brambor a k obsahu škrobu z ha plochy.

PRACOVNÍ POSTUP A METODIKA

K pokusu byly použity tři odrůdy, představující jednotlivé užitkové směry: 'Saskia', 'Jizera', 'Blaník'.

Schéma pokusu bylo toto:

- Varianty: 1 — příprava půdy smykováním a vláčením
2 — příprava půdy smykováním + vláčení + kultivace + vláčení
3 — příprava půdy rotavátorem

- Kombinace: A — nehnojená
B — 250 q chlévský hnůj
C — 250 q chlévský hnůj + 80 kg N + 80 kg P_2O_5 + 160 kg K_2O
D — 250 q chlévský hnůj + 120 kg N + 120 kg P_2O_5 + 240 kg K_2O

Každá varianta a kombinace byla 4krát opakována.

Vzorky hlíz byly odebírány ve dvou hlavních vegetačních fázích — v plném květu a ve sklizni. Z každého opakování byly odebrány 2 trsy, takže vzorek tvořily

hlízy, celkem z 8 trsů (4 opakování). Hlízy byly rozstrouhány na laboratorním struháku (Šimek 1962). Stanovení obsahu škrobu bylo prováděno podle Ewerse, stanovení obsahu dusíku podle Kjeldahla a stanovení obsahu fosforu a draslíku podle metodiky ÚVÚRV - Ruzyně (Koppová 1955). Pokusy byly prováděny v letech 1966 a 1967.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky byly sestaveny do tabulek I—VI. Údaje jednotlivých tabulek byly hodnoceny analýzou rozptylu.

Obsah škrobu v % původní hmoty byl hodnocen u obou vegetačních fází a samostatně u sklizně. Z tabulky analýzy rozptylu vyplývá, že u všech odrůd se projevil průkazný rozdíl mezi jednotlivými vegetačními fázemi. Stejně tak vysoce průkazný rozdíl byl zjištěn mezi kombinacemi hnojení. Vliv vegetačních roků se projevil vysoce průkazně pouze u odrůd 'Saskia' a 'Blaník', zatímco u odrůdy 'Jizera' byl vliv roků neprůkazný. Z hlediska všech odrůd jako celku byl vliv roků pozitivní. Z porovnání vlivu použitých zásahů na obsah škrobu zralých hlíz (sklizeň) je zřejmé, že vliv vegetačních roků, odrůd i kombinací hnojení je vysoce průkazný. Vliv variant agrotechniky je však neprůkazný. Z toho dále vyplývá, že agrotechnické zásahy jako celek neovlivňují průkazně obsah škrobu. Toto hodnocení potvrzuje i naše dřívější práce (Míča 1966 a). V tomto případě hodnocení však není neprůkazný výsledek negativním činitelem. Potvrzuje pouze možnost záměny ostatních agrotechnických zásahů vyjádřených variantami 1 a 2 variantou 3. Je tedy možné z hlediska výše obsahu škrobu použít při agrotechnice rotavátoru jako vhodného nářadí umožňujícího za daných podmínek (těžší půdy a vlhké jaro) získání téhož výsledku jako použití dosud užívaných zásahů. Stejně tak však z tohoto hlediska nebyl v průměru nalezen podstatný rozdíl mezi variantou 1 a 2.

Z hlediska porovnání jednotlivých kombinací hnojení lze říci, že kombinace hnojení A byla pro obsah škrobu nejprůzračnější.

Pro doplnění údajů ovlivnění obsahu škrobu je nutno zhodnotit ještě výnos škrobu z 1 ha. Z toho důvodu bylo nutno použít hodnot výnosu hlíz (tabulka V). Výnos škrobu pak udává tabulka VI. Z této tabulky vyplývá, že optimální výnos byl u všech odrůd zjištěn u kombinace hnojení označené D, kde byly použity nejvyšší dávky živin. Tomu odpovídají i údaje tabulky V, kdy nejvyšší hodnoty výnosu hlíz byly zjištěny u všech odrůd též kombinace D. Z toho vyplývá, že i když průměrný obsah škrobu byl u této kombinace nejmenší, je nutno z hlediska rentability uvažovat vzájemný vztah výnos hlíz-škrobnatost a z toho vyplývající výnos škrobu. Např. průměrná škrobnatost kombinace A byla 17,99 % a kombinace D = 15,79 %, výnos škrobu u kombinace A = 36,12 q/ha a u kombinace D = 60,86 q/ha. Rozdíl mezi oběma kombinacemi činil 24,74 q/ha ve prospěch kombinace D, přičemž rozdíl ve škrobnatosti činil 2,20 % v neprospěch kombinace D. Je tedy zřejmé, že pokud by zůstávala kvalita škrobu na stejné úrovni, bylo by dosažení vyššího výnosu škrobu způsobené zvýšením výnosu hlíz výhodné. Jiná je však otázka výhodnosti zvýšeného obsahu škrobu pro průmyslové závody, kde vyšší procento škrobu v hlízách činí provoz závodu rentabilnější.

Obsah celkového dusíku. Z hodnocení analýzou rozptylu (tabulka II) vyplývá, že obsah celkového dusíku v hlízách není v plném květu rostliny průkazně ovlivněn ani hnojením, ani variantami agrotechniky. V této

I. Obsah škrobu v ‰ původní hmoty

Označení vzorku	Varianta agrotech.	Kombinace hnojení											
		A			B			C			D		
		1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø
Saskia Plný květ	1	10,08	12,34	11,21	9,99	12,87	11,43	10,03	11,63	10,83	7,86	10,70	9,28
	2	9,59	12,07	10,83	8,57	11,80	10,18	10,08	12,51	11,29	9,81	11,67	10,74
	3	10,83	12,60	11,71	8,87	12,34	10,60	8,08	11,76	9,92	9,01	10,88	9,94
Saskia Sklizeň	1	15,26	17,22	16,24	16,24	17,00	16,62	14,64	16,02	15,33	15,11	15,35	14,73
	2	16,15	16,68	16,41	16,38	15,89	16,13	14,96	14,91	14,93	13,22	15,09	14,15
	3	15,00	16,29	15,64	15,67	16,24	15,95	15,18	15,40	15,29	14,64	15,94	15,29
Jizera Plný květ	1	11,71	10,12	10,91	10,61	10,12	10,36	10,70	7,90	9,30	11,14	12,96	12,05
	2	12,07	9,59	10,83	11,00	11,09	11,04	12,60	8,25	10,42	10,08	9,94	10,01
	3	11,41	11,09	11,25	9,81	10,37	10,09	9,99	7,72	8,85	9,41	7,54	8,47
Jizera Sklizeň	1	—	18,33	—	16,33	18,28	17,30	14,52	16,73	15,62	14,20	15,49	14,84
	2	16,77	20,06	18,41	16,51	18,19	17,35	13,54	16,91	15,22	14,25	14,60	14,42
	3	17,27	19,17	18,22	17,57	18,73	18,15	15,09	15,53	15,31	12,95	15,67	14,31
Blaník Plný květ	1	12,87	15,80	14,33	14,07	15,89	14,98	13,13	14,34	13,73	13,67	13,93	13,80
	2	12,92	16,11	14,51	13,22	15,85	14,53	13,49	14,91	14,20	13,18	12,96	13,07
	3	13,49	15,71	14,60	14,56	15,98	15,47	13,93	13,40	13,66	13,40	13,18	13,29
Blaník Sklizeň	1	18,28	20,77	19,52	17,27	23,16	20,21	16,51	20,90	18,70	15,49	20,77	18,13
	2	17,57	22,77	20,17	18,24	20,90	19,57	15,67	21,53	18,60	16,11	20,32	18,21
	3	18,51	21,70	20,10	17,31	22,06	19,68	16,60	20,28	18,44	16,29	19,70	17,99

Označení vzorku	Varianta agrotech.	Kombinace hnojení									
		A		B		C		D		Ø	
		1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967		
Saskia Plný květ	1	1,617	1,070	1,343	1,715	1,160	1,437	1,559	1,372	1,465	2,092
	2	1,875	1,232	1,553	1,901	1,171	1,536	1,603	1,202	1,402	1,700
	3	1,710	1,131	1,420	1,899	1,094	1,496	2,078	1,253	1,665	1,741
Saskia Sklizeň	1	1,413	1,282	1,347	1,470	1,313	1,391	1,517	1,347	1,432	1,640
	2	1,410	1,274	1,342	1,326	1,284	1,305	1,471	1,449	1,460	1,743
	3	1,430	1,279	1,354	1,385	1,296	1,340	1,323	1,340	1,331	1,616
Jizera Plný květ	1	1,327	1,431	1,379	1,389	1,291	1,335	1,387	1,625	1,506	1,268
	2	1,293	1,560	1,426	1,298	1,251	1,274	1,613	1,809	1,711	1,374
	3	1,318	1,301	1,309	1,563	1,301	1,432	1,405	1,804	1,604	1,483
Jizera Sklizeň	1	—	1,351	—	1,509	1,403	1,456	1,670	1,313	1,491	1,728
	2	1,495	1,187	1,341	1,476	1,275	1,375	1,824	1,412	1,618	1,769
	3	1,295	1,251	1,273	1,260	1,246	1,253	1,601	1,513	1,557	1,859
Blaník Plný květ	1	1,691	1,023	1,356	1,400	1,180	1,290	1,463	1,070	1,266	1,415
	2	1,558	1,001	1,279	1,491	1,010	1,250	1,462	1,109	1,285	1,788
	3	1,357	1,043	1,200	1,398	1,024	1,211	1,387	1,161	1,274	1,492
Blaník Sklizeň	1	1,212	0,998	1,105	1,331	1,117	1,224	1,349	1,108	1,228	1,584
	2	1,342	1,094	1,218	1,230	1,160	1,295	1,630	1,072	1,351	1,511
	3	1,244	1,129	1,186	1,296	1,135	1,215	1,411	1,137	1,274	1,307

III. Obsah P₂O₅ v % sušiny

Označení vzorku	Varianty agrotech.	Kombinace hnojení											
		A			B			C			D		
		1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø
Saskia Sklizeň	1	0,915	0,662	0,788	0,825	0,575	0,625	0,825	0,487	0,656	0,825	0,462	0,643
	2	0,950	0,650	0,800	0,970	0,612	0,662	0,750	0,450	0,600	0,750	0,525	0,637
	3	1,000	0,725	0,862	0,945	0,650	0,687	0,750	0,525	0,637	0,575	0,462	0,518
Jizera Sklizeň	1	—	0,687	—	1,105	0,625	0,865	0,935	0,587	0,761	0,965	0,550	0,757
	2	1,200	0,625	0,912	1,125	0,662	0,893	1,120	0,525	0,822	1,050	0,625	0,837
	3	1,100	0,687	0,893	1,075	0,687	0,881	1,050	0,487	0,768	1,175	0,487	0,841
Blaník Plný květ	1	0,545	0,662	0,603	0,705	0,625	0,665	0,770	0,512	0,641	0,650	0,575	0,612
	2	0,620	0,650	0,635	0,445	0,625	0,535	0,690	0,575	0,632	0,650	0,625	0,637
	3	0,475	0,725	0,600	0,675	0,712	0,693	0,525	0,587	0,556	0,700	0,650	0,675
Blaník Sklizeň	1	0,340	0,525	0,432	1,250	0,575	0,912	0,475	0,450	0,462	1,325	0,450	0,887
	2	1,125	0,587	0,865	1,040	0,587	0,813	1,225	0,412	0,818	1,225	0,387	0,806
	3	1,000	0,575	0,787	1,050	0,625	0,837	1,175	0,550	0,862	1,175	0,512	0,843

IV. Obsah K₂O v % sušiny

Označení vzorku	Varianty agrotech.	Kombinace hnojení											
		A			B			C			D		
		1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø
Saskia	1	3,02	2,75	2,88	2,58	2,47	2,52	2,95	2,70	2,82	3,17	2,75	2,96
Sklizeň	2	3,02	3,02	3,02	2,75	3,20	2,97	2,70	2,53	2,61	3,00	2,92	2,96
	3	3,00	3,32	3,16	2,45	2,94	2,69	3,07	2,68	2,87	2,87	2,47	2,67
Jizera	1	—	2,40	—	2,70	2,25	2,47	2,58	2,92	2,75	2,70	2,75	2,72
Sklizeň	2	2,75	2,13	2,44	2,92	2,53	2,72	3,17	2,40	2,78	3,02	2,92	2,97
	3	2,67	2,47	2,57	2,44	2,62	2,53	2,87	2,82	2,84	3,02	2,62	2,82
Blaník	1	3,00	3,18	3,09	2,75	2,62	2,68	2,87	2,87	2,77	3,10	3,27	3,16
Plný květ	2	3,00	3,00	3,00	2,57	2,62	2,59	2,70	2,75	2,72	2,92	3,18	3,05
	3	2,67	3,18	2,92	3,03	2,92	2,97	2,62	3,15	2,88	3,07	3,20	3,13
Blaník	1	2,44	2,25	2,34	2,44	2,40	2,42	2,55	2,40	2,47	2,87	2,47	2,67
Sklizeň	2	2,50	2,43	2,46	2,17	2,65	2,41	2,87	2,03	2,45	2,87	2,03	2,45
	3	2,20	2,50	2,35	2,23	2,57	2,40	3,00	2,77	2,88	2,62	2,50	2,56

V. Výnos hlíz v q/ha

Označení vzorku	Varianty odrůda	Kombinace hnojení											
		A			B			C			D		
		1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø
Saskia	1	180,43	180,88	180,65	204,84	209,83	207,33	384,42	367,09	375,75	378,59	391,94	385,26
	2	185,41	185,88	185,64	201,64	201,88	201,76	385,79	327,00	356,39	390,94	387,13	389,03
	3	165,40	175,38	170,39	186,55	209,88	198,21	376,19	352,63	364,41	385,45	381,88	383,66
Jizera	1	182,95	197,25	190,10	207,81	231,94	219,87	328,98	360,88	344,93	336,53	388,00	362,26
	2	193,92	229,19	211,55	210,38	241,38	225,88	374,71	337,94	356,32	369,90	425,75	397,82
	3	204,38	197,75	201,06	211,36	280,38	245,87	346,47	373,38	359,92	370,07	397,29	383,68
Blaník	1	146,45	226,75	186,60	164,48	257,88	211,18	327,45	423,13	375,29	323,75	447,13	385,44
	2	181,29	235,88	208,58	180,20	265,13	222,66	326,87	416,13	371,50	304,98	479,75	392,36
	3	176,20	281,50	228,85	192,73	250,13	221,43	308,38	406,88	357,63	328,18	405,65	366,91

VI. Výnos škrobu v q/ha

Odrůda	Varianta agrotech.	Kombinace hnojení											
		A			B			C			D		
		1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø	1966	1967	Ø
Saskia	1	27,53	31,15	29,34	33,27	35,67	34,47	56,28	58,81	57,54	53,42	60,16	56,79
	2	29,94	31,00	30,47	33,03	20,79	26,91	57,71	48,76	53,23	51,63	58,42	55,02
	3	24,81	28,57	26,69	29,23	34,08	31,65	57,11	54,31	55,71	56,43	60,87	58,65
Jizera	1	—	36,16	—	33,94	42,40	38,17	47,77	60,38	54,07	47,79	60,10	53,94
	2	32,52	45,98	39,25	34,73	43,91	39,32	50,74	57,15	53,94	52,71	62,16	57,43
	3	35,30	37,91	36,60	37,14	52,52	44,83	52,28	57,99	55,13	47,92	62,26	55,09
Blaník	1	26,77	47,10	36,93	28,41	59,73	44,07	54,06	88,43	71,24	50,15	92,87	71,51
	2	31,85	53,71	42,78	32,87	55,41	44,14	51,22	89,59	70,40	49,13	96,05	72,59
	3	32,61	61,09	46,85	33,36	55,18	44,27	51,19	82,52	66,85	53,46	79,91	66,68

fázi vegetace se projevuje vysoce průkazně vliv vegetačního roku a vliv odrůd. Přihlédneme-li k průměrným hodnotám obsahu celkového dusíku sestaveným odstupňovaně z údajů analýz prováděných v plném květu rostliny, zjistíme, že nejvyšší hodnota celkového dusíku i přes neprůkaznost rozdílu byla u kombinace hnojení označené D, tj. kombinace s nejvyššími dávkami živin. Rozdíl nejnížší a nejvyšší průměrné hodnoty se pohyboval již na hranici průkaznosti. Poněkud nižší vzájemný rozdíl byl zjištěn mezi jednotlivými variantami agrotechniky.

Z hodnocení obsahu celkového dusíku u zralých hlíz vyplývá, že u zralých hlíz se projevil již vysoce průkazný rozdíl i mezi kombinacemi hnojení. Sestavíme-li opět průměrné hodnoty odstupňovaně zjistíme, že kombinace A a B je vysoce průkazně nižší než C a D, C je opět průkazně nižší než D. Mezi A a B není průkazný rozdíl. Ze schématu kombinací hnojení vyplývá, že chlévský hnůj nestačil průkazně zvýšit obsah celkového dusíku v hlízách proti kontrole, zatímco přísun minerálních hnojiv dosáhl již průkazného zvýšení. I u zralých hlíz se projevil vysoce průkazný vliv odrůd a vegetačních roků. Nejnížší průměrný obsah celkového dusíku byl zjištěn u odrůdy 'Jizera'.

O b s a h P_2O_5 byl hodnocen analýzou rozptylu pouze u zralých hlíz, protože údaje r. 1967 nebyly u dvou odrůd podchyceny. Z tabulky III vyplývá, že vliv roků i odrůd se uplatňuje vysoce průkazně, zatímco vliv variant i kombinace hnojení je neprůkazný. Jediný průkazný rozdíl mezi kombinacemi hnojení je mezi kombinací C a B. Nejvyšší průměrné hodnoty měly kombinace hnojená pouze hnojem a kombinace nehnojená. Rozdíl mezi variantami 1, 2 a 3 se pohybuje v blízkosti průkaznosti, přičemž lze říci, že varianta s použitím rotavátoru (3) měla průměrné hodnoty uprostřed ostatních variant.

O b s a h K_2O . Z tabulky IV vyplývá, že i v případě K_2O je vliv odrůd vysoce průkazný. Obsah K_2O v sušině je u odrůdy 'Blaník' vysoce průkazně nižší než u odrůdy 'Jizera' a 'Saskie'. Rozdíl v hodnotách mezi odrůdou 'Jizera' a 'Saskie' je průkazný. Vliv vegetačního roku se uplatňuje průkazně, zatímco vliv variant a hnojení je neprůkazný. Průkazný rozdíl existuje pouze mezi kombinacemi hnojení B a D, i když např. rozdíl mezi ostatními kombinacemi se pohybuje na hranici průkaznosti. Nejvyšší hodnota byla zjištěna u kombinace D, tj. kombinace s nejvyššími dávkami hnojiv.

SOUHRN

Byl sledován vliv přípravy půdy rotavátorem na odběr N, P, K hlízami brambor a na škrobnatost hlíz ve vztahu k různým dávkám hnojiv.

Bylo zjištěno, že kombinace hnojení ovlivňují vysoce průkazně obsah škrobu vyjádřený v % původní hmoty. Vliv různých způsobů agrotechniky na škrobnatost hlíz byl neprůkazný. Z hlediska výnosu škrobu lze říci, že zatímco obsah škrobu je zvýšenými dávkami hnojiv ovlivněn negativně, je výnos škrobu v důsledku zvýšeného výnosu hlíz ovlivněn zvýšeným hnojením pozitivně.

Obsah celkového dusíku u zralých hlíz byl ovlivněn pouze kombinacemi hnojiv, přičemž nejvyšší průměrný obsah byl zjištěn u kombinace D. Mezi jednotlivými agrotechnickými zásahy nebyl průkazný rozdíl.

Obsah P_2O_5 nebyl kombinacemi hnojení ani různými zásahy agrotechniky ovlivněn průkazně. Jediný průkazný rozdíl byl mezi kombinací C a B.

Vliv variant agrotechniky a různých kombinací hnojení jako celku se na obsah K_2O projevil neprůkazně. Průkazný rozdíl existuje pouze mezi kombinací

hnojení B a D. Nejvyšší hodnota byla zjištěna u kombinace D, tj. kombinace s nejvyššími dávkami hnojiv.

Vliv vegetačního roku i odrůd na obsah celkového dusíku a fosforu byl vysoce průkazný, na obsah draslíku byl vliv vegetačního roku průkazný, vliv odrůd vysoce průkazný.

Ze všech údajů vyplývá, že použití rotavátoru neovlivňuje negativně sledované hodnoty a je tedy možné jeho plné využití. Současně je však nutno říci, že použití rotavátoru neovlivňuje ani pozitivně výši obsahu jednotlivých složek v bramborových hlízách. Otázka vlivu rotavátoru na uvolňování živin v půdě a na obsah živin v bramborové rostlině bude předmětem další práce.

Došlo dne 12. 1. 1968

Literatura

1. HRUŠKA, L.: Agrotechnika brambor. Závěrečná zpráva, VÚB 1962. — 2. KOPPOVÁ, A. - PIRKL, J. - KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce VÚRV, 1955 : 119-127. — 3. MÍČA, B.: Vliv přípravy půdy na výši obsahu a výnosu škrobu u brambor. Sborník Vysoké školy zemědělské, Řada A, spis č. 552, 1966 : 529-534. — 4. MÍČA, B.: Vliv agrotechniky na ukazatele jakosti bramborového škrobu. = „Rostlinná výroba“, 12, 1966, 5 : 471-482. — 5. MÍČA, B.: Odběr živin a jejich rozložení v bramborové rostlině. = „Rostlinná výroba“, 10, 1964, 2 : 167-180. — 6. MÍČA, B.: Vliv přípravy půdy na obsah síry v čisté bílkovině u brambor. = „Rostlinná výroba“, 13, 1967, 11 : 1155-1158. — 7. ŠIMEK, J. - MÍČA, B.: Laboratorní struhák na brambory a jiný dužnatý materiál. = „Věstník ČSAZV“, 11, 1962, 9 : 167-168.

Влияние обработки почвы ротаватором на потребление питательных веществ у картофеля

Изучалось влияние обработки почвы ротаватором на потребление азота, фосфора и калия клубнями картофеля и на содержание крахмала в клубнях при различных нормах внесения удобрений.

Было установлено, что сочетания удобрений оказывают весьма достоверное влияние на содержание крахмала, выраженное в процентах от исходной массы. Влияние различных способов агротехники на содержание крахмала в клубнях было недостоверным. С точки зрения выхода крахмала можно сказать, что хотя и содержание крахмала за счет повышенных норм внесения удобрений изменяется в отрицательную сторону, общий выход крахмала за счет повышенной урожайности клубней при более интенсивном удобрении увеличивается.

Содержание общего азота в спелых клубнях было обусловлено лишь сочетаниями удобрений, причем наибольшее содержание в среднем было найдено у сочетания D. Между отдельными агротехническими мероприятиями не было достоверной разницы.

Содержание P_2O_5 не зависело достоверно ни от сочетаний удобрений, ни от различных мероприятий агротехники. Единственная достоверная разница была найдена между сочетаниями C и B.

Влияние вариантов агротехники и различных сочетаний удобрения в общем не проявилось достоверно в содержании K_2O . Достоверная разница существует только между сочетаниями удобрений B и D. Наибольшее значение было найдено у сочетания D, т. е. у сочетания с максимальными нормами внесения удобрений.

Влияние года вегетации и сортов на содержание общего азота и фосфора было весьма достоверным, влияние года вегетации на содержание калия было достоверным, влияние же сортов весьма достоверным.

Из всех данных вытекает, что применение ротаватора не оказывает отрицательного влияния на изучаемые признаки, и следовательно, возможно его полное использование. Однако, одновременно необходимо отметить, что применение ротаватора также не обуславливает в положительном направлении содержание отдельных компонентов в клубнях картофеля. Вопрос о влиянии ротаватора на освобождение питательных веществ в почве и на их содержание в растении картофеля явится предметом дальнейшей работы.

Текст к таблицам

- I. Содержание крахмала в % от исходной массы
- II. Содержание общего азота в % от сухого вещества
- III. Содержание P_2O_5 в % от сухого вещества
- IV. Содержание K_2O в % от сухого вещества
- V. Урожайность клубней в ц/га
- VI. Выход крахмала в ц/га

Influence of Preparation of the Soil with a Rotary Hoe on the Take-Up of Nutrients by Potatoes

The investigation was concerned with the influence of the preparation of the soil by means of a rotary hoe on the take-up of N, P and K by the potato tubers and on their starch content in relation to different fertilizer doses.

It was found that combined fertilization influences highly significantly the starch content expressed in % of the initial matter. The influence of various agrotechnical operations on the starch content of the tubers was not significant. As far as the starch production is concerned, it can be said that, while the starch content is negatively influenced by higher fertilizer doses, the starch yield due to an increase in their starch content in relation to different fertilizer doses.

The content of total nitrogen in ripe tubers was influenced only by fertilizer combinations, the highest average yield being encountered for the combination D. Between the individual agrotechnical operations there was no significant difference.

The content of P_2O_5 was neither influenced by fertilizer combinations nor by different agrotechnical measures. The only significant difference appeared between the combinations C and B.

The influence of various agrotechnical operations and different fertilizer combinations as a whole did not manifest itself significantly in the K_2O content. A significant difference exists only between the fertilizing combinations B and D. The highest value was found for the combination D, comprising the highest fertilizer doses.

The influence of the vegetation year and of the varieties on the total content of nitrogen and phosphorus manifested itself very significantly, on the potassium content significantly, while the influence of the varieties was highly significant.

From all these results follows that the application of the rotary hoe exerts no unfavourable influence upon the characteristics under investigation, and its full utilization is therefore possible. At the same time it must be pointed out, however, that the use of the rotary hoe does not positively influence the content of the individual components in the potato tubers. The problem of the action of the rotary hoe upon the release of nutrients in the soil and their content in the potato plant will be the subject of further research.

Text to the tables

- I. Starch content in % of the initial matter
- II. Content of total nitrogen in % of dry matter
- III. P_2O_5 content in % of dry matter
- IV. K_2O content in % of dry matter
- V. Yield of tubers in q/ha
- VI. Yield of starch in q/ha

Adresa autorů:

Ing. Bohumil Míča, CSc., ing. Karel Bečka, Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod

■ Škrobové látky tvoří často podstatný podíl sušiny mnoha rostlinných materiálů a výrobků z nich připravených.

Pro kvantitativní stanovení škrobu byla vypracována řada analytických metod a jejich četných modifikací. Ze studia odborné literatury nám nebyla známa práce, která by se souborným způsobem věnovala porovnání a zhodnocení nejdůležitějších analytických metod na stanovení škrobu. Proto jsme vybrali některé klasické metody, doplnili je o moderní modifikace a zhodnotili na modelových vzorcích bramborového a pšeničného škrobu. Na základě získaných výsledků jsme pak uskutečnili i jejich posouzení na vzorcích přirozeného materiálu (předsušená bramborová třenka a pšeničný šrot).

V posledních letech bylo zveřejněno několik prací, které se též zabývaly porovnáním chemických metod na stanovení obsahu škrobu, avšak v omezeném rozsahu. Tak Rothe (1962a) přednesl na kongresu mezinárodní společnosti pro obilní chemii, pořádaném ve Vídni (6.—9. 6. 1962), poznatky o některých metodách na stanovení obsahu škrobu a buničiny v obilných výrobcích. Výsledkem zkoušek bylo doporučení modifikované metody s chloridem vápenatým podle Richtera (1962b,c). Kempf (1964) na kongresu ICC ve Vídni (25.—27. 6. 1964) referoval o výsledku kruhových analýz na určení obsahu škrobů v surovinách, vyskytujících se při výrobě škrobu. Bylo rozhodnuto normalizovat původní Ewersovu a Clendeningovu metodu — pro jejich jednoduchost. Thomas (1965) na kongresu ICC v Berlíně (listopad 1964) referoval o vhodnosti použití některých metod na stanovení obsahu škrobu v mlynářských produktech. Zmiňoval se hlavně o modifikované Ewersově metodě, metodě s chloridem vápenatým a enzymatické metodě. Winkler (1965) ve svém článku velmi kriticky hodnotil výsledky kruhových analýz, kdy byl obsah škrobu stanovován v modelových vzorcích škrobu a v mouce metodou Ewersovou, dále její modifikací podle Baumana a Großfelda a metodou s chloridem vápenatým.

METODY

V naší dřívější práci (Šašek 1964, 1965) jsme použili jako zkušební materiál modelové vzorky bramborového a pšeničného škrobu a zhodnotili tyto analytické metody: klasickou Ewersovu metodu, metodu s chloridem vápenatým (Clendeningovu), její modifikaci podle Steinera a Guthrie a podle ISO, metodou s chloridem hořečnatým podle Jiraka a kolorimetrickou metodou s anthronem.

V této práci, na základě získaných výsledků, byla vypuštěna z uvedených metod kolorimetrická metoda s anthronem. Tato mikrometoda nedávala dostatečně dobrou reprodukovatelnost výsledků. Byly však přibrány další dvě metody (modifikace metody Ewersovy a metody s chloridem vápenatým), které byly v roce 1965 doporučeny mezinárodní organizací pro normalizaci ISO (1965).

Jelikož tato práce přímo navazuje na naše dřívější sdělení (Šašek 1964, 1965, Zelenka, Šašek 1966), omezíme se zde na nejstručnější informace. Obě nové

modifikované metody doporučení ISO byly pak podrobně popsány v dílčí závěrečné zprávě ÚVÚRV (Š a š e k 1966).

1. Klasické polarimetrické stanovení podle Ewerse spočívá ve stanovení optické aktivity roztoku škrobu ve zředěné kyselině solné (v případě bramborového škrobu — 0,4215 ‰ a obilných škrobů — 1,124 ‰) po 15minutovém varu. Obsah škrobu se vypočte: $\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot f}{\text{navážka}}$, kde Pl = polarizace ve $^{\circ}V$, f = přepočítávací faktor (pro bramborový škrob 8,8681, pro pšeničný škrob 9,49).

2. Modifikovaná Ewersova metoda podle ISO (1965) používá pro obilné škroby 0,3 NHCl a dobu varu 15 minut a pro bramborový škrob 0,1 NHCl a dobu varu 30 minut.

$\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{L \cdot [\alpha]D \cdot \text{navážka}}$, kde 0,3466 = přepočítávací faktor V^0 na $^{\circ}kru$ -hové, L = délka polarizační trubice, $[\alpha]D$ = specifická otáčivost, různá pro jednotlivé typy škrobů:

ječný škrob		181,5	kukuřičný škrob		184,6
ovesný		181,3	žitný		184,0
čirokový		183,7	pšeničný		182,7
rýžový		185,9	bramborový		195,4

3. Stanovení škrobu polarimetrickou metodou s chloridem vápenatým je založeno na rozpustnosti škrobu v horkém koncentrovaném roztoku $CaCl_2$ a jeho polarimetrickém stanovení.

$\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{L \cdot 203 \cdot \text{navážka}}$, kde 203 = specifická otáčivost škrobu (pro všechny druhy škrobu jednotná).

4. Modifikovaná metoda s chloridem vápenatým podle ISO (1965) se liší od předešlé pouze v tom, že k odstranění rozpuštěných, opticky aktivních látek se používá 10‰ etylalkoholického rozpouštědla (přítomný $HgCl_2$ zabraňuje enzymatickému působení na škrob) a k čerání roztoku uranylacetátu neb Carrezova činidla

$\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{L \cdot 203 \cdot \text{navážka}}$

5. Stanovení škrobu podle Steinera a Guthie spočívá na jeho zmazování v roztoku uhličitanu amonného a v jeho přečištění dvojnásrážením jodoškrobového komplexu. Po rozložení komplexu sirnatanem sodným se škrob rozpustí v horkém koncentrovaném roztoku chloridu vápenatého a stanoví polarimetricky.

$\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{L \cdot 200,9 \cdot \text{navážka}}$, kdy 200,9 = specifická otáčivost škrobu (jednotná pro všechny druhy škrobu).

6. Stanovení škrobu metodou doporučenou ISO (1963) je založeno na převedení škrobu do roztoku koncentrovaným roztokem $CaCl_2$ v glycerinové lázni při 116 až 118 $^{\circ}C$ a v následujícím polarizování vyčištěného roztoku. V případě přítomnosti jiných, opticky aktivních látek se škrob převede do jodoškrobového komplexu, který se po odstranění rušivých látek zpětně rozloží roztokem sirnatanu sodného a obsah škrobu se stanoví novou polarizací v roztoku NaCl.

Polarizace v roztoku $CaCl_2$:

$\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{L \cdot 203 \cdot \text{navážka}}$

Polarizace v roztoku NaCl:

$\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{L \cdot 203 \cdot \text{navážka}} \cdot 1,03$, kde 1,03 = korekční faktor na nedokonalé převedení škrobu do roztoku.

7. Stanovení obsahu škrobu metodou podle Jiraka spočívá v rozetření vzorku s křemenným pískem, v rozpuštění škrobu v horkém roztoku chloridu hořečnatého a v polarimetrickém stanovení.

$\% \text{ škrobu} = \frac{Pl \cdot 100 \cdot 100 \cdot 0,3466}{L \cdot 200 \cdot \text{navážka}}$, kde 200 = specifická otáčivost škrobu (jednotná pro všechny druhy škrobu).

MATERIÁL

K experimentální práci byly použity:

1. předsušená bramborová třenka, připravená podle dokumentu ISO (1965). (Předsušení je vhodné provádět u materiálu, jehož obsah vlhkosti je vyšší než 20 %). Oprané a na povrchu osušené brambory byly ručně rozstrouhány na struhadle. Vzniklá bramborová třenka byla pak asi ve vrstvě 2–3 mm rozprostřena na otevřené misce, chráněné před prachem a jiným znečištěním. Při teplotě místnosti bylo dosaženo vzdušné vlhkosti během 24–36 hodin. Takto předsušený vzorek byl pak jemně zhomogenizován v třecí misce;

2. pšeničný šrot, připravený ze zrna na šrotovníku (zn. Fr. Koutský) nastaveném na vymílání 50 %.

U pokusného materiálu byly stanoveny hodnoty vlhkosti metodou vysoušení při 105 °C do konstantní váhy.

Sušina činila u předsušené bramborové třenky 91,16 %; u pšeničního šrotu — 91,21 %.

Použité přístroje:

1. polostínový polarimetr se stupnicí cukernou Soleil — Ventzkeho, měřeno sodíkovým světlem.

2. Vodní lázeň o kapacitě 5000 ml.

3. Odstředivka zn. Chirana — 3500 ot/min.

4. Glycerinová lázeň o kapacitě 1000 ml.

VÝSLEDKY

Každou metodou bylo provedeno 10 paralelních stanovení a získané výsledky byly matematicko-statisticky vyhodnoceny za použití následujících vzorců:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}; S_x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \sum x \cdot \bar{x}}{n \cdot N}}; t_A = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_{x_1}^2 + S_{x_2}^2}}$$

Vypočtená t_A hodnota byla převedena na pravděpodobnost (P) podle Studentových tabulek. Mezi oběma průměry je průkazný rozdíl, když $P \leq 0,05$.

Vysvětlení symbolů: $\bar{g}$ — aritmetický průměr naměřených polarimetrických hodnot, $\bar{x}$ — aritmetický průměr obsahu škrobu ve vzorku v procentech, $\bar{x}/s$ — aritmetický průměr obsahu škrobu v sušině v %, $S\bar{g}$, $S\bar{x}$, Sx/s — střední chyba průměru příslušných hodnot, n — počet měření, N — počet stupňů volnosti, t_A — t test, $A = n_1 + n_2 - 2$ — součet.

Získané výsledky byly sestaveny do následujících přehledných tabulek:

A. PŘEDSUŠENÁ BRAMBOROVÁ TŘENKA (tabulky I—III)

B. PŠENIČNÝ ŠROT (tabulky IV—VI)

DISKUSE

1. POUŽITÝ MATERIÁL — PŘEDSUŠENÁ BRAMBOROVÁ TŘENKA

Z uvedených stanovení vyplývá, že metoda Ewersova a její modifikace podle ISO dávají nejvyšší hodnoty (68,06 %, resp. 68,00 %), jakož i velmi vyrovnané výsledky ($S\bar{x} = 0,057$, resp. 0,087). Toto zjištění odpovídá výsledkům získaným při ověřování těchto metod na modelových vzorcích škrobu (Š a š e k 1964, Z e l e n k a, Š a š e k 1966). U druhé skupiny metod, jejichž principem je rozpouštění škrobu v roztocích CaCl_2 a MgCl_2 , bylo zjištěno, že

I. Hodnoty stanovení obsahu škrobu použitými analytickými metodami

Metody	$\bar{y}$	S	$\bar{x}$	S	$(\bar{x}/s)$	$S(\bar{x}/s)$
Ewersova	15,35	0,013	68,062	0,057	74,662	0,062
Modif. Ewersova	38,34	0,035	68,008	0,087	74,602	0,087
CaCl ₂	15,65	0,026	66,823	0,112	73,303	0,124
Modif. CaCl ₂	15,32	0,042	65,414	0,243	71,758	0,199
Steinerova a G.	7,68	0,041	66,292	0,113	72,721	0,124
ISO (1963)	4,73	0,020	66,538	0,444	72,999	0,512
Jirakova	7,64	0,036	66,201	0,315	72,621	0,346

II. Zhodnocení výsledků z tabulky I. t-testem (k výpočtu t-testu byly vzaty hodnoty $\bar{x}$ v ‰)

Metody	Ewers.	Modif. Ewers.	CaCl ₂	Modif. CaCl ₂	Steiner. a G.	ISO 1963	Jirakova
Ewersova	—	0,53	9,84	10,63	14,04	3,41	5,82
Modif. Ewers.	0,53	—	8,23	10,09	11,83	3,25	5,54
CaCl ₂	9,84	8,23	—	5,28	3,34	0,62	1,86
Modif. CaCl ₂	10,63	10,09	5,28	—	3,29	2,22	1,98
Steinerova a G.	14,04	11,83	3,34	3,29	—	0,54	0,27
ISO (1963)	3,41	3,25	0,62	2,22	0,54	—	0,62
Jirakova	5,82	5,54	1,86	1,98	0,27	0,62	—

III. Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými metodami. (K výpočtu pravděpodobnosti [P] byly vzaty hodnoty t-testu uvedené v tabulce II)

Metody	Ewers.	Modif. Ewers.	CaCl ₂	Modif. CaCl ₂	Steiner a G.	ISO 1963	Jirakova
Ewersova	—	<0,9	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001
Modif. Ewers.	<0,9	—	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001
CaCl ₂	<0,001	<0,001	—	<0,001	<0,01	<0,9	<0,1
Modif. CaCl ₂	<0,001	<0,001	<0,001	—	<0,01	<0,05	<0,1
Steiner. a G.	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	—	<0,9	<0,9
ISO (1963)	<0,01	<0,01	<0,9	<0,05	<0,9	—	<0,9
Jirakova	<0,001	<0,001	<0,01	<0,1	<0,9	<0,9	—

IV. Hodnoty stanovení obsahu škrobu použitými analytickými metodami

Metody	$\bar{y}$	$S_{\bar{y}}$	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	$(\bar{x}/s)$	$S(\bar{x}/s)$
Ewersova	30,42	0,008	57,735	0,153	63,300	0,120
Modif. Ewers.	30,57	0,131	57,994	0,231	63,583	0,230
CaCl ₂	12,37	0,061	52,802	0,238	57,889	0,280
Modif. CaCl ₂	12,76	0,046	54,466	0,199	59,714	0,217
Steinerova a G.	5,51	0,056	47,530	0,476	52,111	0,536
ISO (1963)	3,80	0,015	53,462	0,210	58,614	0,230
Jirakova	5,54	0,022	48,047	0,207	52,678	0,226

V. Zhodnocení výsledků z tabulky IV. t-testem. (K výpočtu t-testu byly vzaty hodnoty $\bar{x}$ v ‰)

Metody	Ewers.	Modif. Ewers.	CaCl ₂	Modif. CaCl ₂	Steiner. a G.	ISO 1963	Jirakova
Ewersova	—	1,09	17,80	14,52	20,38	18,09	36,38
Modif. Ewers.	1,09	—	15,73	12,24	19,68	15,29	33,87
CaCl ₂	17,80	15,73	—	5,18	9,57	2,00	14,52
Modif. CaCl ₂	14,52	12,24	5,18	—	13,15	3,48	22,48
Steiner. a G.	20,38	19,68	9,57	13,15	—	11,15	0,98
ISO (1963)	18,09	15,29	2,00	3,48	11,15	—	18,44
Jirakova	36,38	33,87	14,52	22,48	0,98	18,44	—

VI. Průkaznost rozdílů mezi jednotlivými metodami. (K výpočtu pravděpodobnosti [P] byly vzaty hodnoty t-testu uvedené v tabulce V.)

Metody	Ewers.	Modif. Ewers.	CaCl ₂	Modif. CaCl ₂	Steiner. a G.	ISO 1963	Jirakova
Ewersova	—	<0,5	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Modif. Ewers.	<0,5	—	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
CaCl ₂	<0,001	<0,001	—	<0,001	<0,001	<0,1	<0,001
Modif. a CaCl ₂	<0,001	<0,001	<0,001	—	<0,001	<0,01	<0,001
Steiner. a G.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	—	<0,001	<0,5
ISO (1963)	<0,001	<0,001	<0,1	<0,01	<0,001	—	<0,001
Jirakova	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,5	<0,001	—

mezi výsledky není výraznějšího rozdílu (66,20–66,82 %). Poněkud nižší hodnoty (65,41 %) dávala modifikovaná metoda s CaCl_2 . Pokud jde o střední průměrnou chybu, pak se z nich jako nejhorší ukázala komplikovanější metoda doporučená v r. 1963 ISO ($S_{\bar{x}} = 0,444$).

Z matematicko-statistického hodnocení lze konstatovat, že obě metody, jejichž principem je rozpouštění škrobu v roztoku HCl , mají průkazné rozdíly se všemi metodami druhé skupiny ($P < 0,001$). Mezi nimi vzájemně však není průkazného rozdílu ($P < 0,9$). Z metod druhé skupiny nedávají průkazné rozdíly s ostatními metodami této skupiny metoda Jirakova a metoda doporučená ISO. Tyto metody vzájemně mezi sebou průkazně rozdíly mají.

2. POUŽITÝ MATERIÁL — PŠENIČNÝ ŠROT

Porovnáním získaných výsledků můžeme studované metody rozdělit přibližně do 3 skupin: a) metoda Ewersova a její modifikace dávají opět nejvyšší výsledky (57,73 %, resp. 57,99 %) při reprodukovatelnosti výsledků ($x = 0,153$, resp. 0,231); b) metoda s CaCl_2 , modifikovaná metoda s CaCl_2 a metoda doporučená ISO 1963. Jimi byl zjištěn obsah škrobu 52,80 %, resp. 54,46 %, resp. 53,46 % při reprodukovatelnosti výsledků ($S_{\bar{x}} = 0,199 - 0,238$); c) metody, které daly nejnižší hodnoty obsahu škrobu — Jirakova (48,04 %) a podle Steinera a Guthrie (47,53 %), která měla také nejhorší reprodukovatelnost výsledků ($S_{\bar{x}} = 0,476$).

Z matematicko-statistického hodnocení lze konstatovat, že metoda Ewersova a její modifikace mají průkazné rozdíly se všemi ostatními metodami ($P < 0,001$) a že mezi nimi vzájemně není průkazného rozdílu ($P < 0,5$). Mezi metodami, jejichž principem je rozpustnost škrobu v roztocích CaCl_2 a MgCl_2 byly většinou zjištěny průkazné rozdíly. Průkazný rozdíl není jen mezi metodou Jirakovou a Steiner-Guthrieho ($P < 0,5$), což též souhlasí s našimi dřívějšími poznatky, dále pak mezi metodou s CaCl_2 a metodou ISO.

Poděkování: Za účinnou spolupráci děkuji paní Štěpě Hegenbartové.

SOUHRN

Na vzorcích předsušené bramborové třenky a pšeničného šrotu byly ověřeny, porovnány a matematicko-statisticky zhodnoceny tyto chemické metody na stanovení obsahu škrobu: Ewersova, modifikovaná Ewersova podle ISO (1965), s chloridem vápenatým, modifikovaná s chloridem vápenatým podle ISO (1965), Steiner-Guthrieova, ISO (1963) a Jirakova. Lze konstatovat, že téměř všechny uvedené metody vykazují vzájemně statisticky prokazatelné rozdíly, z čehož vyplývá, že je nutno uvádět metodu, kterou byl obsah škrobu stanovován. K sériovým analýzám lze doporučit Ewersovu metodu nebo její modifikaci. Obě dávají sice o něco vyšší výsledky obsahu škrobu, ale mají výhodu ve své jednoduchosti, expeditivnosti a dobré reprodukovatelnosti výsledků. Z metod s chloridem vápenatým neb hořečnatým lze doporučit k sériovým analýzám klasickou metodou s CaCl_2 . Metodou doporučenou ISO, která je zdoluhavá a náročná, lze doporučit pro vědecké a kontrolní účely a jako metodu srovnávací. Metody podle Steinera a Guthrie a Jiraka se nám, alespoň v případě pšeničného šrotu, neosvědčily. Všechny metody dávaly po důkladném zpracování poměrně dobrou reprodukovatelnost výsledků.

Došlo dne 31. 5. 1967

Literatura

DOKUMENTY Mezinárodní organizace pro normalizaci ISO/TC 93 WG1; 1962—1965. — 2. KEMPF, W.: Die analytische Bestimmung der Stärke unter besonderer Berücksichtigung der Methode nach Ewers. = „Die Mülerei“ 17, 1964, 32 : 471. — 3. ROTHE, M.: Kongreß der Internationalen Gesellschaft für Getreidechemie. = „Der Bäcker und Konditor“ 13, 1962 a, 9 : 262. — 4. ROTHE, M.: Zur Bestimmung des Rohfaser — und Stärke — gehaltes von Getreideprodukten. = „Die Mühle“ 99, 1962 b, 31 : 397-398. — 5. ROTHE, M.: Zur Bestimmung des Rohfaser — und Stärke — gehaltes von Getreideprodukten. = „Die Mülerei“ 15, 1962 c, 43 : 655. — 6. ŠAŠEK, A.: Dílčí závěrečná zpráva: Ověření a zhodnocení analytických metod na stanovení škrobu. ÚVÚRV Praha - Ruzyně, 1964. — 7. ŠAŠEK, A.: Posouzení chemických metod stanovení škrobu. = „Rostlinná výroba“, 11, 1965, 8 : 871-876. — 8. ŠAŠEK, A.: Dílčí závěrečná zpráva: Ověření a zhodnocení analytických metod na stanovení škrobu v přirozeném materiálu. ÚVÚRV Praha - Ruzyně, 1966. — 9. THOMAS, B.: Zur Standardisierung der Stärkebestimmung in Mühlennachprodukten. = Die Stärke“, 1965, 4 : 120-129. — 10. WINKLER, S.: Voraussetzungen für die Standardisierung von Stärkebestimmungsmethoden. = „Die Stärke.“ 1965, 4 : 126-129. — 11. ZELENKA, S. - ŠAŠEK, A.: Bewertung von analytischen Methoden zur Stärkebestimmung. = „Die Stärke“, 1966, 3 : 77-81.

Оценка химических методов определения крахмала в образцах естественного материала

На образцах подсушенной картофельной кашки и пшеничного шрота были проверены, сравнены и математико-статистически оценены следующие химические методы определения содержания крахмала: метод Эверса, модифицированный метод Эверса по ISO (1965), с хлористым кальцием, модифицированный метод с хлористым кальцием по ISO (1965), метод Штейнера-Гутри, ISO (1963) и метод Йирака. Можно констатировать, что почти все упомянутые методы показывают взаимные статистически достоверные различия, что говорит о необходимости всегда приводить тот метод, при помощи которого определялось содержание крахмала. Для серийных анализов можно рекомендовать метод Эверса или его модификацию. Оба метода, правда, дают несколько завышенные данные о содержании крахмала, но зато они просты, экспедитивны и хорошо воспроизводимы. Среди методов, использующих хлористый кальций или магний, для серийных анализов можно рекомендовать классический метод с CaCl_2 . Рекомендуются ISO метод, который длителен и затруднителен, можно применять для научных и контрольных целей, а также в качестве сравнительного метода. Методы Штейнера-Гутри и Йирака себя не оправдали, во всяком случае у пшеничного шрота. После тщательной обработки все методы давали сравнительно хорошую воспроизводимость результатов.

Текст к таблицам

- I. Величины определения содержания крахмала при помощи аналитических методов
- II. Оценка результатов таблицы I t-тестом (для вычисления которого были взяты величины $\bar{x}$ в %)
- III. Достоверность различий между отдельными методами (для вычисления вероятности (P) были взяты величины t-теста, приведенные в таблице II)
- IV. Величины определения содержания крахмала при помощи аналитических методов
- V. Оценка результатов таблицы IV t-тестом (для вычисления которого были взяты величины $\bar{x}$ в %)
- VI. Достоверность различий между отдельными методами (для вычисления вероятности (P) были взяты величины t-теста, приведенные в таблице V)

Estimation of Chemical Methods for the Determination of the Starch Content in Samples of Natural Material

In samples of pre-dried ground potatoes and wheat meal the following chemical methods for the determination of the starch content were checked, compared, and evaluated mathematico-statistically: Ewers' method, Ewers' modified method according to the ISO (1965), the method with calcium chloride, the modified method with calcium chloride according to the ISO (1965), Steiner-Guthrie's method, ISO (1963),

and Jirak's method. It may be stated that almost all of the mentioned methods show mutually statistically significant differences, which shows that it is always necessary to state the method applied for the determining of the starch content. For serial analysis the Ewers' method or its modification may be recommended. It is true that both methods state a somewhat higher starch content, but their advantage is their simplicity, expeditiousness, and the good reproducibility of results. Of the methods applying calcium or magnesium chloride the classic method with CaCl_2 may be recommended for serial analysis. The method recommended by the ISO, which is lengthy and exigent, may be recommended for scientific purposes and for checking, and as a comparative method. The methods according to Steiner et Guthrie and Jirak did not prove satisfactory, at least with regard to wheat meal. If applied accurately, all methods made possible a comparatively good reproducibility of results.

Text to the tables

- I. Values of the starch content determined by means of the applied analytical methods
- II. Evaluation of the results of table I by means of the t-test (for the calculation of the t-test the percentage of the $\bar{x}$ value was used)
- III. The significance of the differences between the different methods (for the calculation of probability (P) the values of the t-test stated in table II were used)
- IV. Starch values content determined by means of the applied analytical methods
- V. Evaluation of the results of table IV by means of the t-test (for the calculation of the t-test the percentage of the $\bar{x}$ values were used)
- VI. The significance of differences between the different methods (for the calculation of probability (P) the values of the t-test stated in table V were used)

Adresa autora:

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

■ Zatímco vývoj metod kvantitativní analýzy aminokyselin dosáhl již úrovně, kdy je možno provádět stanovení aminokyselinového složení bílkovin automaticky a v mikroměřítku, jsou k analýze amidů potřebná velká množství látky, metody jsou pracné a zdoluhavé a jejich přesnost je podstatně nižší než přesnost stanovení aminokyselin.

Nejužívanějším způsobem analýzy amidů je stanovení amoniaku vzniklého při hydrolýze bílkoviny (Wilcox, Cohen, Tan 1957). Na základě zjištění (Rees 1946), že se při hydrolýze rozkládají hydroxyaminokyseliny za vzniku amoniaku, je obsah amidů určován extrapolací křivky vzrůstu obsahu amoniaku s dobou hydrolýzy na dobu nulovou.

Hlavní zdroj amoniaku interferujícího s amidy při alkalické hydrolýze byl nalezen v cystinu (Stegemann 1958). Oxidací bílkoviny před hydrolýzou se jeho rozkladu předcházelo. Úkolem této práce bylo vypracovat mikrometodu stanovení amidů v bílkovinách, založenou na citlivé fotometrické detekci amoniaku po reakci s ninhydrinem, doplňující metody kvantitativní analýzy aminokyselinového složení.

MATERIÁL A METODY

Ninhydrinové činidlo bylo připraveno podle Moora a Steina (1954) a uchovávalo se pod dusíkem v rezervoáru s vodním uzávěrem. Obsah hydrindantinu byl zvýšen na 10 % (M/M) v poměru k ninhydrinu zvýšením množství SnCl_2 . Složení činidla bylo: 75 ml metylcellosolvu (peroxidu prostého), 25 ml $4\text{N}(\text{Na})^+$ acetátového pufru pH 5,0, 2 g ninhydrinu p.a. a 0,1 g $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ p.a. Destilační nádoby na principu Conwayových misek (obr. 1) byly upraveny podle Stegemannovy konstrukce. Kalíšek (K), v němž se provádí hydrolýza, je výjimečný. Absorpční roztok se pipetuje na dno nádoby. Oxidace byla prováděna kyselinou permravní z 9 dílů kyseliny mravní p.a. a 1 dílu 30% peroxidu vodíku (Merck) (Schramm, Moore a Bigwood 1954). Používána byla jednu hodinu po zhotovení, vychlazená na -5°C .

PŘÍPRAVA BÍLKOVIN

Ve vodě rozpustné bílkoviny byly k analýze zbaveny iontů na sloupečku smíšeného ionexu (Biodeminrolitu 20—50 mesh)*), nerozpustné byly důkladně vyprány

*) zrnění podle výrobce

destilovanou vodou zbavenou amoniaku redestilací s kyselinou fosforečnou (3 ml/l). Z roztoku byla stanovena sušina po 24 hod. při 105 °C nad P₂O₅, za vakua 0,1 mm Hg a celkový obsah dusíku mikrometodou podle Kjeldahla.

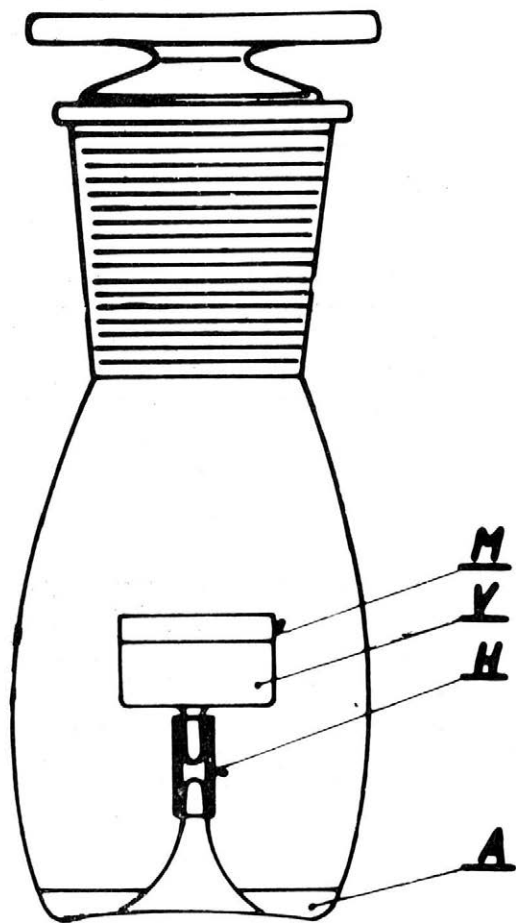
POSTUP STANOVENÍ

Odvážené množství bílkoviny bylo rozpuštěno v destilované vodě okyselené nebo zalkalizované několika kapkami zředěné kyseliny solné nebo sodného louhu a doplněno do stanoveného objemu. Navážka bílkoviny byla určena tak, aby bylo v 1 ml roztoku množství určené do jednoho kališku (asi 0,2—0,6 mg). Bílkoviny nerozpustné ve vodě byly rozpuštěny v kyselině mravenčí. Roztok byl pipetou rozdělen do kališků vyňatých z destilačních nádobek a zasazených do Petriho misky naplněné plastelinou. Miska s kališkami byla vložena do exikátoru a roztok opatrně odpařen ve vakuu nad pevným louhem.

V exikátoru bylo zrušeno vakuum a byl uložen na 2 hod. do chladnice (+3 °C). Potom byla do kališků přidána kyselina permravenčí po 0,2 ml předem vychlazená na -5 °C. Exikátor byl uzavřen a ponechán 4 hod. v chladnici. Do kališků bylo pak přidáno po 1 ml redestilované vody a exikátor byl evakuován a ponechán při teplotě laboratoře, až se roztoky v kališích odpařily do sucha. Zbytky kyseliny permravenčí byly odstraněny dvakrát opakovaným odpařením s vodou.

Kališky se suchými alikvoty oxidované bílkoviny byly pak umístěny do destilačních nádobek (obr. 1) na jejichž dně byl 1 ml 1N H₂SO₄. Do každého byl přidán 1 ml 5N NaOH a nádoby byly ihned uzavřeny. Od toho okamžiku byla měřena doba hydrolýzy. Při pipetování louhu je vhodné nádobku zahřát v dlaní, aby po jejím uzavření a ochlazení vznikl uvnitř mírný podtlak. Hydrolýza a destilace probíhala za laboratorní teploty v rozmezí 20—90 hod. tak, aby bylo možno sestavit graf časové závislosti hydrolýzy. Po uplynutí stanovené doby hydrolýzy každého vzorku byly kališky s hydrolýzátem z nádobek odebrány a tím skončena destilace. Po skončení nejdelší doby hydrolýzy byl absorpční roztok ve všech nádobkách najednou zředěn 8 ml redestilované vody a neutralizován 1 ml 1N NaOH. Po promíchání bylo odebíráno dvakrát po 2 ml ke kolorimetrii.

Ke 2 ml alikvotům roztoku bylo přidáno po 1 ml ninhydrinového činidla a roztoky byly zahřívány 20 min. v uzavřené vodní lázni 100 °C. Po ochlazení 5 min. ve vodní lázni s ledem byly roztoky zředěny 5 ml 60% etanolu, protřepány a ponechány 1 hod. stát. Pak byla měřena intenzita zabarvení na spektrofotometru (SFM 2003) při 570 nm. Grafem zhotoveným na standardních roztocích síranu amoného byly extinkce převedeny na obsah amoniaku.



1. Destilační nádobka. M — miska se stonkem, V — roztok bílkoviny v 5N NaOH, H — hadička z PVC, A — absorpční roztok kyseliny

VÝSLEDKY A DISKUSE

Citlivost stanovení amidů v bílkovinách je dána citlivostí detekční metody. Detekce ninhydrinem umožňuje stanovit $2-25 \cdot 10^{-8}$ M NH_3 . Uvedený postup byl vypracován pro vícenásobné kolorimetrické stanovení a proto vyžaduje asi pětinasobek materiálu, než je minimální množství pro jedno stanovení. Při nedostatku analyzované látky je možno takto snížit její spotřebu. K absorpci amoniaku je však třeba použít místo 1 N H_2SO_4 jen 0,1 N a neutralizovat ji dvěma ml 0,05 N NaOH bez ředění. K neutralizaci je výhodné používat roztoku louhu s titrem o něco nižším než je titr kyseliny.

Celkové množství bílkoviny potřebné k analýze závisí na obsahu amidů v molekule a na počtu stanovení při různých dobách hydrolýzy. Stegemann (1958) při alkalické hydrolýze amidů oxidovaných v bílkovinách sice nenalezl rozdílné obsahy amoniaku s prodlužující se dobou hydrolýzy, při analýze řady bílkovin se nám však ukázalo, že oxidací bílkoviny byl odstraněn pouze hlavní zdroj amoniaku interferujícího s amidy. Vzrůst množství vydestilovaného amoniaku po skončení hydrolýzy amidů byl ještě asi 3% za 24 hod. u chymotrypsinogénu a u některých jiných bílkovin byl podstatně vyšší. Proto je třeba určit průběh hydrolýzy stanovením po několika různých dobách. Postačující byly čtyři doby delší než dvacet hodin. Spotřeba bílkoviny se pak pohybovala v rozmezí od 1–10 mg, což je množství srovnatelné s požadavky moderní analýzy aminokyselinového složení bílkovin.

Stanovení amidů pomocí amoniaku z nich vznikajícího klade velké nároky na čistotu analyzovaného preparátu bílkoviny. Pokusy zbavit preparáty bílkovin amonných iontů zůstávajících v nich po izolaci oddestilováním amoniaku z jejich roztoků v bikarbonátu (jak se běžně užívá pro peptidický materiál) nebyly úspěšné, poněvadž docházelo zároveň k hydrolýze některých labilních amidických skupin bílkovin. U bílkovin rozpustných ve vodě se osvědčila deionizace roztoků bílkovin na sloupečku smíšeného ionexu. Bílkoviny nerozpustné je možno zbavit amonných iontů promýváním deionizovanou vodou nebo roztoky zředěného etanolu pokud se v nich bílkoviny nerozpouštějí. Případná denaturace

I. Stanovený obsah amidických skupin v některých bílkovinách

Bílkovina	Stanovený obsah amidů $\text{gNH}_3/100$ g bílk.		Citace
	tato práce	literatura	
Hovězí chymotrypsinogén A	1,67	1,37	(Wilcox, Cohen, Tan 1957)
Hovězí diizopropylfosforyl trypsin	2,08	2,07	(Wiswanatha, Lawson, Witkop 1960)
Myoglobin opice <i>Maccacus Rhaesus</i>	0,80		
Myoglobin lidský		1,08	(Perkoff, Hill, Brown, Tyller 1962)
Edestin A řetězec	1,76		
B řetězec	0,90	3,09	(Kimmel, Smith 1958)

bílkoviny není pro stanovení závadou. Z důvodu kontaminace musí být také prostředí, v němž se stanovení provádí, prosté i stop amoniaku.

Výsledky získané uvedeným postupem u některých bílkovin jsou shrnuty v tabulce I a srovnány s dosud známými hodnotami uváděnými v literatuře. Odchytky jsou v některých případech značné, poněvadž přesné analýzy obsahu amidických skupin byly dosud provedeny jen v ojedinělých případech.

SOUHRN

Metoda stanovení amidických skupin byla vypracována pro účely kvantitativní analýzy bílkovin. Postup je založen na kolorimetrickém stanovení amoniaku vydestilovaného při alkalické hydrolyze bílkoviny. Oxidací preparátů bílkovin před analýzou se zabráňuje rozkladu některých labilních aminokyselin při hydrolyze, při němž vzniká amoniak rušící stanovení. Metoda byla ověřena analýzou čistých preparátů bílkovin určených pro strukturální studie. Je použitelná také pro stanovení celkového obsahu amidů v přírodním rostlinném i živočišném materiálu. V současné době je aplikována pro stanovení v syntetických i přírodních živných půdách rostlin.

Došlo dne 26. 9. 1967

Literatura

1. KIMMEL, J. R. - SMITH, E. L.: The amino acid composition of crystalline pumpkin seed globulin, edestin, C-phycoerythrin and R-phycoerythrin. = „Bull. Soc. Chim. Biol.“, 40, 1958: 2049-2065. — 2. MOORE, S. - STEIN, W. H.: A modified ninhydrin reagent for the photometric determination of amino acids and related compounds. = „J. Biol. Chem.“, 211, 1954: 907-913. — 3. PERKOFF, G. T. - HILL, R. L. - BROWN, D. M. - TYLER, F. H.: The characterization of adult human myoglobin. = „J. Biol. Chem.“ 237, 1962: 2820-2827. — 4. REES, M. W.: The estimation of threonine and serine in proteins. = „Biochem. J.“, 40, 1946: 632-640. — 5. SCHRAMM, E. - MOORE, S. - BIGWOOD, E. J.: Chromatographic determination of cystine as cysteic acid. = „Biochem. J.“, 57, 1954: 33-37. — 6. STEGEMANN, H.: Eine Mikrobestimmung von Amid-Stickstoff, speziell in Proteinen. = „Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem.“, 312, 1958: 255-263. — 7. TRISTRAM, G. R.: Amino acid composition of purified proteins. = „Adv. protein chem.“, 5, 1949: 100. — 8. VISWANATHA, T. - LAWSON, W. B. - WITKOP, B.: The action of N-bromosuccinimide on trypsinogen and its derivatives. = „Biochem. Biophys. Acta“, 40, 1960: 216-224. — 9. WILCOX, P. E. - COHEN, E. - TAN, W.: Amino acid composition of chymotrypsinogen including estimation of asparagine and glutamine. = „J. Biol. Chem.“, 228, 1957: 999-1019.

Определение содержания амидных групп в белках

Метод определения амидных групп был разработан для целей количественного анализа белков. Метод основан на kolorimetрическом определении аммиака, перенесенного при щелочном гидролизе белков. Окисление препаратов белков перед анализом предупреждает разложение некоторых неустойчивых аминокислот при гидролизе, причем возникает вредный аммоний, искажающий результаты. Метод был проверен анализом чистых препаратов белков, предназначенных для структурных исследований. Он пригоден также для определения общего содержания амидов в естественном растительном и животном материале. В настоящее время метод используется для определения в синтетических и естественных питательных средах растений.

Текст к таблице

I Определение содержания амидных групп в некоторых белках

Текст к рисунку

1. Сосуд для перегонки: М — чашка с ножкой, V — раствор белка в 5n NaOH, Н — трубка из полихлорвинила, А — абсорбционный раствор кислоты

Determination of the Content of Amido Groups in Proteins

A method of determining amido groups has been worked out for quantitative analysis of proteins. The procedure is based on the colometric determination of ammonia distilled off in the alkaline hydrolysis of the protein. Oxidation of the protein preparations before the analysis prevents the decomposition of some unstable amino acids in the hydrolysis accompanied by the formation of ammonia disturbing the determination. The method was checked by the analysis of pure protein preparations determined for structural studies. It is also usable for ascertaining the total content of amides in natural vegetable and animal material. At present, the method is applied for determining the amido groups in synthetic and natural nutritive media of plants.

Text to the table

I. Determination of the content of amido groups in some proteins

Text to the figure

1. Distillation vessel: М — dish with a stalk, V — solution of protein in 5 n NaOH, Н — PVC hose, А — absorptive solution of acid

Adresa autora:

RNDr. Zdeněk Zmrhal, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby,
Praha - Ruzyně

● **SPOLEČNÉ ZASEDÁNÍ KOORDINAČNÍCH KOMISÍ úkolů R I-10 Výzkum jakosti rostlinných produktů a metod jejího určování a G-9-29-3/1 Řešení vztahů mezi potřebami racionální výživy obyvatelstva a surovinovou základnou — Nutriční a technologická hodnota rostlinných produktů** Poradního sboru ÚVÚRV pro sledování jakosti rostlinných produktů, Celostátní odborné skupiny pro jakost zemědělských produktů ČSVTS a Pracovní skupiny pro agrikulturní chemii ČSSCH při ČSAV se konalo dne 28. 3. 1968 v ÚVÚRV. Na zasedání byl zhodnocen dosavadní vývoj této odborné disciplíny a konstatováno, že byl a stále je neuspokojivý. Otázky jakosti byly v uplynulých letech značně podceňovány. Jednostranný přístup k zemědělské výrobě z hlediska kvantity vedl k tomu, že v současné době jsou v mnohém směru právem nespokojeni jak přímí konzumenti zemědělských produktů na našem trhu, tak zpracovatelský, zejména potravinářský průmysl s dodávanými surovinami, i naši zahraniční obchodní partneři s exportovanými produkty.

Ze zasedání vyšly některé návrhy na zlepšení dosavadního stavu: Na úseku vědy a výzkumu. Studium jakosti zemědělských produktů je třeba postavit na roveň ostatních disciplín zejména po stránce кадровého, materiálního a prostorového vybavení příslušných pracovišť a v době co nejkratší doplnit inventář přístrojovou technikou na současně světové úrovni. V tomto směru je zaostávání našich laboratorů velmi pronikavé nejen ve srovnání s kapitalistickými státy, ale i s pracovišti obdobného zaměření v zemích socialistického tábora. Bylo usneseno do edičních plánů přednostně zařazovat publikace s touto tematikou.

Na úseku zemědělského školství je také třeba věnovat otázkám produkce větší pozornost než dosud. Je třeba, aby absolventi vysokých i středních škol měli dostatečný přehled o tomto důležitém úseku a aby se to pak promítlo v jejich praktické činnosti. Nauka o jakosti zemědělských produktů by se měla stát jedním z hlavních předmětů a na vysokých školách zemědělských, kde tomu tak dosud není, uvažovat o zřízení příslušných samostatných kateder.

Studentům je třeba dát k dispozici kvalitní učebnice z tohoto odborného úseku, na jejichž sepsání by se podíleli naši přední pracovníci, zabývající se experimentálním výzkumem, tak, aby bylo zajištěno uplatnění moderních názorů na základě praktických výsledků dosažených u nás i ve světě. Na otázku kvality nesmí být zapomínáno ani při sestavování náplně postgraduálního studia různých směrů.

Na úseku praxe nutno již konečně přejít k odpovídajícímu finančnímu hodnocení kvality zemědělských produktů v našem nákupním systému. Dosavadní praxe potlačuje iniciativu zemědělců v tomto směru. Zainteresovanost zemědělců na kvalitě produktů, tzn. volbu odrůd, agrotechniku a chemizaci cílené k větší kvalitě produktů je možno zajistit jen v tom případě, když nákupní ceny budou rozdíly v jakosti výrazně vyjadřovat.

Na úseku získávání zkušeností v zahraničí. Je nezbytně nutné, aby bylo Československo zastoupeno ve všech významných evropských a světových společnostech a organizacích v oboru jakosti zemědělských a potravinářských výrobků. Více než dosud je třeba umožňovat pracovníkům z tohoto vědního úseku aktivní styk se zahraničními ústavy formou studijních cest a stáží a zásadně oběsilat všechny konference a symposia s touto tematikou. Podporovat a přednostně vysílat takové pracovníky, kteří na základě výsledků svých prací a svého celkového odborného rozhledu mohou na mezinárodním fóru vystupovat aktivně.

Účastníci zasedání vyslovili přesvědčení, že rozvoj tohoto odborného úseku značně usnadní znovuzřízení Československé akademie zemědělských věd. Je třeba, aby se tak stalo co nejdříve a aby disciplíně jakosti zemědělské produkce bylo již při řešení organizační struktury ČSAZV věnováno takové místo, které jí náleží. Konkrétně je tím myšleno ustavení samostatného odboru pro jakost a zpracování zemědělských plodin.

Doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Ústřední výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně

Prugar J.: Úvodník	415
Rácik J.: Rozsah a hodnotenie chemického zloženia repnej buľvy pri stupňovanej výžive draslíkom z hľadiska technologického akosti	417
Holovlaský J., Zeman I.: Vliv způsobů sklizně ozimé řepky na kvalitu a složení oleje	437
Prugar J., Nováková J., Veselá J., Troníčková E.: Obsah siličnatých látek v odrůdách světového sortimentu cibule kuchyňské	447
Hautke P., Fürst Z.: Vliv diferenčních dávek kyseliny fosforečné na výnos a kvalitu chmele	457
Rybáček V., Poláček P.: Vliv podzimního a jarního řezu chmele na množství a jakost hlávek	467
Hýža V., Bezděk V.: Ovlivnění množství, vlastností a frakcionace pšeničných bílkovin minerální výživou	479
Dudáš F., Jelínek K., Pelikán M.: Technika hnojení dusíkem ve vztahu k výnosu a jakosti ozimé pšenice	489
Míča B., Bečka K.: Vliv přípravy půdy rotavátorem na odběr živin u brambor	499
Šašek A.: Posouzení chemických metod na stanovení škrobu ve vzorcích přirozeného materiálu	509
Zmrhal Z.: Stanovení obsahu amidických skupin v bílkovinách	517

СОДЕРЖАНИЕ

Рацик Ю.: Изменчивость и оценка химического состава корней сахарной свеклы при градации удобрения калием с точки зрения технологического качества корней (434). — Головласки Й.: Влияние способа уборки озимого рапса на качество и состав мяса (444). — Плугар Я., Новакова Я., Весела Я., Троничкова Е.: Содержание эфирных веществ в сортах мирового сортаментового лука (455). — Гаутке П., Фюрст З.: Влияние дифференцированных доз фосфорной кислоты на урожай и качество хмеля (465). — Рыбачек В., Полачек П.: Влияние осенней и весенней обрезки хмеля на количество и качество шишек (477). — Гиза В., Бездек В.: Изменения количества, свойств и фракционирования пшеничных белков, обусловленные минеральным питанием (487). — Дудаш Ф., Елинек К., Пеликан М.: Техника удобрения азотом и ее влияние на урожайность и качество озимой пшеницы (496). — Мича Б., Бечка К.: Влияние обработки почвы ротаватором на потребление питательных веществ у картофеля (507). — Шаšek A.: Оценка химических методов определения крахмала в образцах естественного материала (515). — Змргал З.: Определение содержания амидных групп в белках (520).

CONTENT

Rácik J.: Extent and Evaluation of the Chemical Composition of Beet-Roots Treated with Rising Potassium Doses from the Viewpoint of their Technological Quality (435). — Holovlaský J., Zeman I.: Influence of the Harvesting Method of Winter Rape on the Quality and Composition of the Oil (444). — Prugar J., Nováková J., Veselá J., Troníčková E.: The Content of Essential Substances in the Varieties of the World Collection of Kitchen Onions (455). — Hautke P., Fürst Z.: The Influence of Differential Doses of Phosphoric Acid on the Yield and Quality of Hops (465). — Rybáček V., Poláček P.: The Influence of Cutting in Autumn and Spring on the Quantity and Quality of Hop Cones (478). — Hýža V., Bezděk V.: Influence of Mineral Nutrition on Amount, Properties and Fractionation of Wheat Proteins (488). — Dudáš F., Jelínek K., Pelikán M.: Method of Fertilization with Nitrogen in Relation to Yield and Quality to Winter Wheat (497). — Míča B., Bečka K.: Influence of Preparation of the Soil with a Rotary Hoe on the Take-Up of Nutrients by Potatoes (508). — Šašek A.: Estimation of Chemical Methods for the Determination of the Starch Content in Samples of Natural Material (515). — Zmrhal Z.: Determination of the Content of Amido Groups in Proteins (521).

Rácik J.: Umfang und Bewertung der chemischen Zusammensetzung des Rübenkopfes bei einer steigenden Ernährung mit Kalium vom Gesichtspunkt der technologischen Qualität (res. E/435). — Holovlaský J., Zeman I.: Einfluß der Art der Winterrapsernte auf die Qualität und Zusammensetzung des Öls (446). — Prugar J., Nováková J., Veselá J., Troníčková E.: Gehalt der ätherischen Öl enthaltenden Stoffe in den Sorten des Weltsortimentes der Küchenzwiebel (res. E/455). — Hautke P., Fürst Z.: Einfluß der Differenzgaben von Phosphorsäure auf den Ertrag und auf die Qualität des Hopfens (res. E/465). — Rybáček V., Poláček P.: Einfluß des Winter- und Sommerschnittes bei Hopfen auf die Menge und Qualität der Hopfendolden (res. E/478). — Hýža V., Bezděk V.: Beeinflussung der Menge, Eigenschaften und Fraktionierung der Weizenweißstoffe durch die minerale Ernährung (res. E/488). — Dudáš F., Jelínek K., Pelikán M.: Düngungstechnik mit Stickstoff in Beziehung zum Ertrag und zur Qualität des Winterweizens (498). — Miča B., Bečka K.: Einfluß der Bodenvorbereitung mittels des Rotavators zur Entnahme der Nährstoffe bei Kartoffeln (res. E/508). — Šašek A.: Beurteilung der chemischen Methoden zur Feststellung der Stärke in den Proben des natürlichen Materials (res. E/515). — Zmrhal Z.: Feststellung des Gehaltes der Amidogruppen in den Eiweißstoffen (res. E/521).

TABLE DES MATIÈRES

Rácik J.: Extension et appréciation de la composition chimique des racines de betterave lors de la nutrition avec du potassium intensifiée par degrés, au point de vue de la qualité technologique (res. An/435). — Holovlaský J., Zeman I.: Influence du régime de la récolte du colza d'hiver sur la qualité et la composition de l'huile (res. An/445, Al/446). — Prugar J., Nováková J., Veselá J., Troníčková E.: Teneur en essences naturelles des variétés de la collection mondiale d'oignon (res. An/455). — Hautke P., Fürst Z.: Influence des doses différenciées de l'acide phosphorique sur le rendement et la qualité du houblon (res. An/465). — Rybáček V., Poláček P.: Influence de la taille du houblon, effectuée au printemps et en automne, sur la quantité et la qualité des cônes (res. An/478). — Hýža V., Bezděk V.: Influence de l'alimentation minérale sur la quantité, les propriétés et le fractionnement des albumines de froment (res. An/488). — Dudáš F., Jelínek K., Pelikán M.: Technique de la fumure azotée par rapport au rendement et à la qualité du froment d'hiver (res. An/497, Al/498). — Miča B., Bečka K.: Influence de la préparation du sol à l'aide d'un rotavateur, sur le prélèvement d'éléments fertilisants dans les pommes de terre (res. An/508). — Šašek A.: Appréciation des méthodes chimiques utilisées à la détermination de l'amidon contenu dans les échantillons du matériel naturel (res. An/515). — Zmrhal Z.: Détermination de la teneur en groupes d'amides dans les matières albuminoïdes (res. An/521).