

## Analytické porovnanie dvoch spôsobov získavania sacharózy z cukrovej repy vzhľadom na obsah sacharidov. II

MILAN KOVÁČ — ZUZANA JANČEKOVÁ — MIROSLAV ŠPAŇÁR

Súhrn. V práci sa porovnáva zloženie sacharidov v produktoch a medziproduktoch cukrovarníctva získaných klasickou a novou technológiou, t. j. získanie sacharózy extrakciou z repy pôsobením menej polárneho rozpúšťadla. Výsledky obsahu vybraných cukrov získané GLC analýzou ich silylderivátov a HPLC analýzou ich benzoylderivátov poukazujú na priaznivý vplyv zmeny extrakčného média na zníženie obsahu invertného cukru v ťažkej šťave a v melase a na zvýšenie obsahu sacharózy v ťažkej šťave.

Cukrovarnícky priemysel je charakterizovaný vysokým objemom spracovania suroviny, pričom hlavným výrobkom je sacharóza. Kvalita tohto výrobku predstavuje chemické individuum vysokej čistoty.

Výťažnosť sacharózy bola koncom minulého storočia 10,3—12,6 % sacharózy na repu, pred prvou svetovou vojnou okolo 14 % a v tridsiatych rokoch nad 15 %. Táto hodnota sa dosahovala i v päťdesiatych rokoch (v niektorých lokalitách až 16,1 %). Koncom päťdesiatych rokov sa začalo s výsevom výnosových odrôd. Tým, ako aj zmenenou agrotechnikou, hnojením, mechanizáciou a inými zmenami však cukornatosť repy a čistota z nej vyrobených cukrovarníckych štiav klesla a úmerne tomu klesla aj výťažnosť finálneho produktu. V druhej polovici šesťdesiatych rokov dosahovala hodnotu nad 11 %, koncom sedemdesiatych rokov bola nad 10 % a v kampaniach okolo roku 1980 bola dokonca pod 10 %.

Úmerne s klesajúcou kvalitou repy klesala aj kvalita a čistota ťažkej šťavy. V päťdesiatych rokoch kvocient čistoty (množstvo sacharózy prepočítané na 100 g sušiny) ťažkej šťavy dosahoval hodnotu 93,9 a koncom sedemdesiatych rokov poklesla jeho hodnota na 88. V kampani 1981/82 bol kvocient čistoty ťažkej šťavy dokonca nižší ako 87 [1].

---

Ing. Milan Kováč, CSc., Ing. Zuzana Jančeková, CSc., RNDr. Miroslav Špaňár, Výskumný ústav potravinársky, Trenčianska 53, 825 09 Bratislava.

Nízka čistota ťažkej šťavy znamená nielen zhoršenie kvality finálneho výrobku, ale aj nižšiu výťažnosť sacharózy a vyššiu spotrebu energie prepočítanú na spracovanú repu.

Z týchto dôvodov sa v súčasnosti úsilie cukrovarníkov orientuje prevažne na zvýšenie výťažnosti sacharózy z cukrovej repy. Na toto úsilie nadviazala aj práca riešená vo Výskumnom ústave potravinárskom. Na rozdiel od ostatných prác, proces extrakcie sacharózy bol už upravený tak, aby sa získala difúzna šťava podstatne vyššej čistoty ako doteraz [1—4]. Okrem iných výhod najpodstatnejším prínosom novej technológie je zvýšenie výťažnosti sacharózy z cukrovej repy o 2,1—2,5 % na repu [4].

Sacharóza sa správa v roztokoch ako slabá kyselina, v dôsledku čoho tvorí s alkalickými hydroxidmi sacharáty. S  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  vzniká monosacharát, disacharát a trisacharát vápenatý. S  $\text{CaCO}_3$  dáva sacharóza za určitých podmienok rozpustné cukrokarbonáty [5]. Keďže v molekule sacharózy sú prítomné hydroxylové skupiny, vytvára komplexné zlúčeniny. Táto vlastnosť má veľký význam pre viazanie do kryštálovej mriežky sacharózy a pre tvorbu melasy. Pri vyššej teplote sa sacharóza rozkladá, pričom klesá pH. Významnou vlastnosťou sacharózy, na ktorú treba prihliadať pri extrakcii, je jej inverzia v kyslom prostredí. Rýchlosť inverzie závisí od pH, teploty prostredia, času a od kyseliny použitej na inverziu. Počas hydrolýzy sa v dôsledku inej optickej otáčavosti glukózy a fruktózy mení aj optická otáčavosť cukorných roztokov. Konečným produktom alkalického rozkladu je zmes organických látok (furfural, kyselina mravčia, kyselina octová a predovšetkým kyselina mliečna). Rýchlosť alkalického rozkladu sa zväčšuje so zvyšovaním pH a teploty. Zo skúmania rozkladu sacharózy [6] v kyslom aj alkalickom prostredí vyplýva, že k najmenej inverzii sacharózy dôjde v rozmedzí pH 7,5—8,5. Táto oblasť je preto z hľadiska inverzie pre technologický proces najvýhodnejšia, treba však brať do úvahy aj iné faktory, ktoré pôsobia pri extrakcii a ďalších procesoch.

Z technologického hľadiska sa v cukrovarníctve zaraďujú všetky látky, okrem sacharózy, do skupiny necukrov, aj keď niektoré sú sacharidy. K necukrom s nízkou molekulovou hmotnosťou patrí invertný cukor. Vzniká rozkladom sacharózy na D-glukózu a D-fruktózu. Cukrová repa obsahuje 0,05—0,1 % invertného cukru. Jeho množstvo stúpa pri nesprávnom skladovaní, pri poškodení repy a pri zlej práci na difúzii. Invertný cukor sa v alkalickom prostredí ďalej rozkladá už pri 20 °C, čo má značný význam pre tvorbu farebných látok v nasledujúcom technologickom postupe. Jeho obsah má vplyv aj na polarimetrické stanovenie sacharózy. Z ostatných monosacharidov obsiahnutých v cukrovej repe možno spomenúť L-arabínózu ako zložku hemicelulózy a D-galaktózu, zložku rafinózy.

Pomerne dôležitou zložkou cukrovej repy pre farmaceutický priemysel je inozitol. Cukrová repa obsahuje asi 0,4 % inozitolu. Inozitoly tvoria prechod

medzi aromátmi a cukrami — sú to šesťmocné alkoholické cukry (hexahydroxykyclohexán) a majú rovnaký sumárny vzorec ako monosacharidy. Myoinozitol je nevyhnutnou rastovou látkou pre kvasinky a mikroorganizmy.

Cukrovarnícky priemysel používa niekoľko tradičných metód na stanovenie cukrov, ktoré sú spoľahlivé, avšak málo presné a nešpecifické [7]. Na stanovenie sacharózy v cukrovarníckych produktoch a medziproduktoch sa najčastejšie používa polarimetrická metóda a redukujúce cukry sa stanovujú v prevádzke metódou podľa Bertranda, prípadne menej náročnou na čas — metódou podľa Schoorla [8].

V ostatnom čase sa v celosvetovom meradle na stanovenie sacharidov používajú chromatografické metódy. Jednou z prvých analytických chromatografických metód na ich kvalitatívne stanovenie je papierová chromatografia, pričom nežiadúce látky vo vzorke sa vyzrážajú octanom olovnatým [9]. Táto metóda používa najčastejšie ako rozpúšťadlovú sústavu octan olovnatý—pyridín—voda (8 : 2 : 1), avšak môžu sa použiť aj iné rozpúšťadlové zmesi. Ako detekčné činidlá sa najčastejšie používajú amoniakálny roztok dusičnanu strieborného, kyselý ftalan anilínu, zmes difenylamín—anilín—kyselina fosforečná a iné. Podobnou metódou je tenkovrstvová chromatografia. Iizima a kol. [10] opisujú túto metódu, pričom ako tenkú vrstvu používajú silikagél. Odkúsali 20 rozličných rozpúšťadlových sústav a ako detekčné činidlo použili zmes difenylamín—anilín—kyselina fosforečná.

Najnovšími a momentálne najpresnejšími analytickými metódami na stanovenie sacharidov sú plynová a vysokotlaková kvapalinová chromatografia. Keďže sacharidy sú neprechavé látky, pred vlastnou analýzou GC treba z nich pripraviť prechavé deriváty. V literatúre najčastejšie opísaná derivatizácia cukrov je príprava ich alditolacetátov [11—16] a trimetylsilylovaných oxímov sacharidov [17—19]. Sweeley a kol. [20] ako prví rozpracovali prípravu silylderivátov v cukorných roztokoch a ich nasledujúce stanovenie plynovou chromatografiou. Túto metódu aplikoval na biologicky dôležité tekutiny Laker [21], na prírodné materiály Sosulski a kol. [22] a priamo na produkty cukrovarníckeho priemyslu Oldfield a kol. [23].

Na základe záverov, ktoré urobilo 16. zasadnutie ICUMSA, obsah sacharózy v melase zistený polarimetricky je vyšší ako skutočný, a preto odporúčalo využiť pri stanovení sacharózy metódu plynovej chromatografie [24, 25]. Pri tejto metóde sa necukry vo vzorke odstránia octanom olovnatým a filtrát sa podrobí spolu s presným prídavkom trehalózy (vnútorný štandard) derivatizácii s *N*-trimetylsilylimidazolom a *N,N*-dimetylformamidom. Vzniknuté trimetylsilylétery sa analyzujú na plynovom chromatografe so stacionárnou fázou 10 % OV-17 pri teplote 265 °C.

Pri stanovení obsahu rozličných sacharidov v potravinárskych produktoch sa objavujú mnohé ťažkosti, ktoré sa pomerne ľahko riešia využitím detekcie

zmesi vysokotlakovou kvapalinovou chromatografiou, pre ktorú sa vyvinuli špeciálne chromatografické fázy a náplne [26]. Čopíková a kol. [27] používajú HPLC na stanovenie cukrov v repnej melase s využitím refraktometrickej detekcie. Delenie zmesi robili na kolóne Separon—NH<sub>2</sub> s mobilnou fázou acetonitril—voda. Výhodou tejto metódy je, že nepožaduje derivatizáciu, ale vzorky melás sa po vyčírení priamo nastrekujú do prístroja. Možnosť stanovenia cukrov s využitím UV detekcie rozpracoval Galensa [28, 29], ktorý po príprave benzoylderivátov sacharidov stanovil tieto v rozličných druhoch potravinárskych produktov.

### Experimentálna časť

*Použitý materiál.* Obsah sacharidov sme sledovali v ťažkej šťave a melase pripravenými klasickou aj novou technológiou.

Vzorky pre klasickú technológiu sme pripravovali na laboratórnom modelovom zariadení — upravený difúzny aparát KDP. Pri príprave sme simulovali súčasnú technológiu od krájania repy až po cukor. Ťažkú šťavu sme skladovali v téglíkoch umiestnených v mrazničke.

Vzorky pre novú technológiu sme pripravovali na tom istom zariadení ako predchádzajúce vzorky. Pri práci sme postupovali podľa výsledkov viacerých kampaní [1—4]. Ťažkú šťavu sme uchovávali v chladničke pod vrstvou acetónu.

*Príprava vzoriek a spôsob vyhodnotenia.* Pre plynovú chromatografiu sme návažok vzorky volili tak, aby celkový obsah sacharidov v nej bol 15—20 mg. Tomuto návažku je prispôsobené množstvo látok potrebných na úplnú silanizáciu sacharidov. Pracovali sme metódou interného štandardu, pričom ako vnútorný štandard sme vybrali trehalózu, pretože sa v cukrovarníckych produktoch a medziproduktoch nenachádza. K presnému návažku vzorky a trehalózy sme pridali 0,5 ml predestilovaného a nad KOH sušeného pyridínu a 0,45 ml hexametyldisilazánu. Po pretrepaní sme pridali 2 kvapky kyseliny trifluóroctovej, aby sa eliminovalo prípadné malé množstvo vody. Reakčnú zmes sme ponechali za občasného pretrepania v termostate pri teplote 60—70 °C až do úplného rozpustenia vzorky. Vzorku sme na vákuovej odparke odparili do sucha a silanizáciu sme opakovali ešte raz. Z takto pripravenej vzorky sme nastrekovali 1 μl priamo do plynového chromatografu. Ako štandardnú zmes sme použili rovnaké návažky sacharidov prítomných vo vzorkách a trehalózy.

Obsah sacharidov vo vzorkách sme vypočítali zo vzťahu

$$C = \frac{P_c G_t}{P_t G_{(m, ts)} K} 100,$$

kde C je obsah sacharidu vo vzorke,  $P_c$  — plocha píku cukru,  $G_t$  — návažok trehalózy [mg],  $P_t$  — plocha píku trehalózy,  $G_{(m, ts)}$  — návažok melasy ( $G_{ts}$ ), resp. ťažkej šťavy ( $G_m$ ) [mg], K — pomerný faktor odozvy detektora.

Pomerný faktor odozvy detektora sme určili z merania štandardnej zmesi a vyjadrili sme ho osobitne pre každý cukor

$$K = \frac{P_c \cdot G_t}{P_t \cdot G_c}$$

kde  $G_c$  je návažok jednotlivých sacharidov [mg].

Výsledky obsahu sacharidov v ťažkej šťave a melase pripravenými klasickou a novou technológiou sú v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Stanovenie obsahu sacharidov v ťažkej šťave a melase plynovou chromatografiou  
Table 1. Determination of the content of saccharides in thick juice and molasses by gas chromatography

Sacharid <sup>1</sup>	Ťažká šťava <sup>2</sup> [g.kg <sup>-1</sup> sušiny] <sup>4</sup>		Melasa <sup>3</sup> [g.kg <sup>-1</sup> sušiny] <sup>4</sup>	
	KT	NT	KT	NT
Fruktóza <sup>5</sup>	44,26	6,58	28,84	15,96
Glukóza <sup>6</sup>	32,00	6,50	22,87	13,79
Sacharóza <sup>7</sup>	834,20	887,37	609,00	794,14

KT — klasická technológia — classical technology.

NT — nová technológia — new technology.

<sup>1</sup>Saccharide; <sup>2</sup>Thick juice; <sup>3</sup>Molasses; <sup>4</sup>[g kg<sup>-1</sup> of dry matter]; <sup>5</sup>Fructose; <sup>6</sup>Glucose; <sup>7</sup>Sucrose.

Pre vysokotlakovú kvapalinovú chromatografiu sme navážili známe množstvo vzorky. Pridali sme 80 ml čistého etanolu a vzorku sme dali na 20 min do ultrazvukového kúpeľa pri 60 °C. Potom sme roztok prefiltrovali na frite S-4 do 100 ml odmernej banky a cez fritu sme doplnili etanolom po značku. Z tohto roztoku sme pipetovali známe množstvo tak, aby celkový obsah sacharidov vo vzorke bol 30—50 mg. Roztok sme odparili do sucha na vákuovej rotačnej odparke a pridali 4 ml pyridínu a 0,5 ml benzoylchloridu. Uzavretú nádobu sme opäť postavili na 1 h do ultrazvukového kúpeľa pri teplote 60 °C do úplného rozpustenia vzorky. Potom sme pridali 0,5 ml metanolu, 10 min sme nechali reagovať a pridali sme 50 ml vody. Tento roztok sme po dávkach injekčnou striekačkou pretlačili cez SEP-PAK kolóny. SEP-PAK kolóny sme premyli 4 × 5 ml vody. Zachytený benzoylderivát sme vyeluovali 50 ml eluátu v zložení hexán—dietyléter—acetonitril v pomere 150 : 80 : 20. Takto pripravený roztok sme priamo nastrekovali do HPLC.

Štandardnú zmes (xylóza, fruktóza, glukóza, sacharóza) sme pripravili tým

Tabuľka 2. Stanovenie obsahu sacharózy v ťažkej šťave a melase vysokotlakovou kvapalinovou chromatografiou

Table 2. Determination of the content of sucrose in thick juices and molasses by high-pressure liquid chromatography

Meranie <sup>1</sup>	Ťažká šťava <sup>2</sup> [g.kg <sup>-1</sup> sušiny] <sup>4</sup>		Melasa <sup>3</sup> [g.kg <sup>-1</sup> sušiny] <sup>4</sup>	
	KT	NT	KT	NT
1	813,9	862,0	659,8	774,3
2	810,5	850,2	619,0	788,1
3	834,3	838,3	653,0	741,6
4	813,9	851,2	612,2	722,7
5	793,6	836,9	619,0	741,6
6	834,3	868,5	612,2	731,3
7	759,8	850,2	659,8	768,4
8	793,6	862,0	653,0	722,7
9	786,8	872,8	539,4	731,3
10	813,9	851,2	646,2	741,6
$\bar{x}$	805,5	854,3	637,4	746,4
<i>s</i>	22,7	11,9	19,8	22,1

KT — klasická technológia — classical technology.

NT — nová technológia — new technology.

<sup>1</sup>Measurement; <sup>2</sup>Thick juice; <sup>3</sup>Molasses; <sup>4</sup>[g kg<sup>-1</sup> of dry matter];

istým spôsobom ako vzorky. Obsah sacharózy v ťažkej šťave a melase pripravených oboma technológiami uvádza tabuľka 2.

*Podmienky stanovenia.* Na stanovenie sacharidov v ťažkej šťave a melase sme použili metódu plynovej chromatografie (sacharóza, glukóza, fruktóza, inozitol) a metódu vysokotlakovej kvapalinovej chromatografie (sacharóza — kvantitatívne, xylóza, glukóza, fruktóza — kvalitatívne).

Metódou plynovej chromatografie sme pracovali na prístroji Hewlett Packard 5750 a na vyhodnotenie chromatogramu sme použili integrátor HP 3380.

#### Podmienky analýzy:

detektor	FID
kolóna	nerezová, 1800 × 3 mm
nosič	Chromaton AW DMCS
stacionárna fáza	10 % SE-30
nosný plyn	dusík
teplota injekčného bloku	230 °C
teplota detektora	250 °C
teplota pece	programovaná — 12 min, 210 °C nárast 10 °C/min — 210—270 °C 15 min, 270 °C

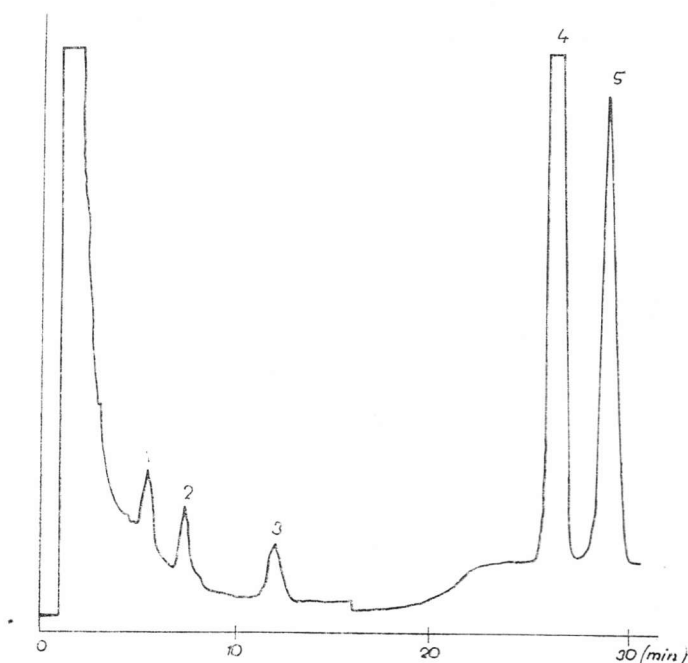
Na stanovenie vysokotlakovou kvapalinovou chromatografiou sme použili prístroj Varian 8500 a detektor Vari-Chrom s možnosťou merať absorbanciu v rozmedzí 200—900 nm. Na analýzu sme použili zapisovač TZ 4100.

Podmienky stanovenia:

kolóna	Separon Six 5 m
mobilná fáza	hexán—dietyléter—acetonitril (150 : 80 : 20)
prietok	1 cm <sup>3</sup> /min
detekcia	230 nm
citlivosť	2

### Výsledky a diskusia

Účelom a cieľom extrakcie je získať zo sladkých repných rezkov čo najviac cukru. Od získania difúznej šťavy sa vyžaduje, aby mala čo najvyššiu čistotu



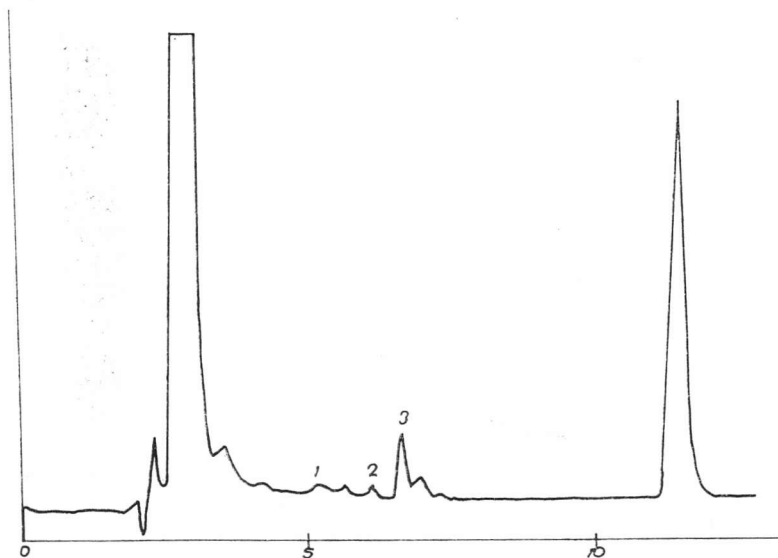
Obr. 1. Chromatografický záznam z plynového chromatografu TMS derivátov sacharidov v melase pripravenej novou technológiou. 1 — trehalóza, 2 — sacharóza, 3 — inozitol, 4 — glukóza, 5 — fruktóza.

Fig. 1. Gas chromatogram of TMS of derivatives of saccharides in molasses prepared by new technology. 1 — trehalose, 2 — sucrose, 3 — inositol, 4 — glucose, 5 — fructose.

a koncentráciu sacharózy a aby mala dobré spracovateľské vlastnosti. Od kvality difúznej šťavy závisí ďalšie spracovanie, ako aj kvalita štiav (ľahká, ťažká) a výsledný hlavný produkt — cukor a kvalita melasy. Najpodstatnejším prínosom novej technológie je zvýšenie kvocientu čistoty štiav a zníženie výrobných strát, z čoho vyplýva zvýšenie výťažnosti sacharózy z cukrovej repy o 2,1 až 2,5 % na repu.

Ďalšou výhodou pri extrakcii sacharózy organickým činidlom je potlačenie mikrobiálnej a enzymatickej činnosti, v dôsledku čoho sa znížia straty sacharózy spôsobené rozkladom sacharózy na glukózu a fruktózu. Aby sme mohli porovnať klasickú a novú technológiu z hľadiska obsahu sacharidov, analyzovali sme vzorky ťažkej šťavy, ako aj vzorky vedľajšieho produktu — melasy, pripravených oboma spôsobmi.

Plynovou chromatografiou sme stanovili vo vzorkách kvantitatívne sacharózu, glukózu a fruktózu a kvalitatívne inozitol. Zistené výsledky uvádza tabuľka 1. Výsledky uvedené v tejto tabuľke sú aritmetickým priemerom troch paralelných meraní. Chromatografický záznam z jedného stanovenia znázorňuje obrázok 1. Vysokotlakovou kvapalinovou chromatografiou sme kvantitatívne stanovili sacharózu a kvalitatívne glukózu, fruktózu a xylózu. Chromatografický záznam je na obrázku 2 a výsledky stanovenia sú v tabuľke 2.



Obr. 2. Chromatografický záznam z kvapalinového chromatografu benzoyl derivátov sacharidov v melase pripravenej klasickou technológiou. 1 — xylóza, 2 — fruktóza, 3 — glukóza, 4 — sacharóza.

Fig. 2. Chromatographic record from liquid chromatograph of benzoyl derivatives of saccharides in molasses prepared by classical technology. 1 — xylose, 2 — fructose, 3 — glucose, 4 — sucrose.



Výsledky analýz oboma metódami potvrdili zvýšenú kvalitu ťažkej šťavy pripravenej novou technológiou, v ktorej sa nachádza o 6,37 % viac sacharózy ako v ťažkej šťave pripravenej klasickou technológiou. Potlačením enzymatickej a mikrobiálnej činnosti pri extrakcii sa znížil obsah glukózy o 79,69 % a obsah fruktózy o 85,13 % v šťave pripravenej novou technológiou oproti šťave pripravenej klasickou technológiou. Takisto obsah glukózy a fruktózy v melase je nižší ako pri klasickej technológii (39,70 % glukózy, resp. 44,66 % fruktózy).

Pretože sme pri laboratórnej príprave melasy novou technológiou museli použiť inú odstredivku na odstreďovanie cukru, ako sa používa v cukrovare, stanovili sme v melase pripravenej novou technológiou viac sacharózy ako v melase klasickej. Keďže použitá odstredivka nedosahovala také parametre ako odstredivka používaná v cukrovare, nemohli sme jej použitím dosiahnuť taký stupeň vycukornenia melasy ako v cukrovare.

### Literatúra

1. ZÁVODSKÝ, L. a kol.: Extrakcia sacharózy v menej polárnom prostredí. Priebežná správa. Bratislava, VÚP 1982.
2. ZÁVODSKÝ, L.: Zvýšenie výťažnosti rafinády z cukrovej repy. Čiastková záverečná správa. Bratislava, VÚP 1977.
3. ZÁVODSKÝ, L.: Zvýšenie výťažnosti sacharózy z cukrovej repy. Čiastková záverečná správa. Bratislava, VÚP 1979.
4. ZÁVODSKÝ, L.: Zvýšenie výťažnosti rafinády. Záverečná správa. Bratislava, VÚP 1980.
5. SILIN, P. M.: Voprosy technologii sacharistych vešchestv. Moskva, Piščepromizdat 1950.
6. BRETSCHNEIDER, R.: Technologie cukru. 2. vyd. Praha, SNTL — Bratislava, Alfa 1980.
7. CHARLES, F. D.: Int. Sug. J., 83, 1981, s. 169.
8. PRÍBELA, A.: Základy analýzy potravín. Bratislava, Alfa 1982.
9. PRÍBELA, A.: Rozbory potravín. 2. Bratislava, Alfa 1969.
10. IIZIMA, N. — FUJIHARA, M. — NAGUMO, T.: J. Chromatogr., 193, 1980, s. 464.
11. FOX, A. — MORGAN, S. L. — HUDSON, J. R. — ZHU, Z. T. — LAU, P. Y.: J. Chromatogr., 256, 1983, s. 429.
12. HOLZER, G. — ORÓ, J. — SMITH, S. J. — DOCTOR, V. M.: J. Chromatogr., 194, 1980, s. 410.
13. SUPELCO Inc., Pennsylvania: Carbohydrate Analysis by GC and TLC. Bulletin 774A, 1977.
14. KLOK, K. a kol.: J. Chromatogr., 207, 1981, s. 273.
15. OSHIMA, R. Y. — OSHIKAWA, A. — KUMANOTANI, J.: J. Chromatogr., 213, 1981, s. 142.
16. OCHIAI, M.: J. Chromatogr., 194, 1980, s. 224.
17. ADACHI, S. — TOBA, T.: J. Chromatogr., 135, 1977, s. 411.
18. SCHAFFLER, K. J. — MOREL DU BOIL, P. G.: J. Chromatogr., 207, 1981, s. 221.

19. MORITA, H. — MONTGOMERY, W. G.: *J. Chromatogr.*, **155**, 1978, s. 195.
20. SWEELEY, C. C. a kol.: *Chromatographia*, **85**, 1963, s. 2497.
21. LAKER, M. F.: *J. Chromatogr.*, **184**, 1980, s. 457.
22. SOSULSKI, F. W. — ELKOWICZ, L. — REICHERT, R. D.: *J. Food Sci.*, **47**, 1982, s. 498.
23. OLDFIELD, J. G. T. a kol.: *Zuckerindustrie*, **106**, 1981, s. 220.
24. ČOPÍKOVÁ, J. — KVASNIČKA, F.: *Listy cukrov.*, **95**, 1979, s. 4, 93.
25. SCHNEIDER, F.: *Sugar Analysis — ICUMSA Methods*. Peterborough, British Sugar Corporation Ltd. 1979.
26. VRÁTNÝ, P. — OUHRABKOVÁ, J. — ČOPÍKOVÁ, J.: *J. Chromatogr.*, **191**, 1980, s. 313.
27. ČOPÍKOVÁ, J. — HANZOLOVÁ, H. — VOZKA, S.: *Prům. Potravin*, **34**, 1983, s. 243.
28. GALENSA, R.: *Z. Lebensm.-Unters.-Forsch.*, **176**, 1983, s. 417.
29. GALENSA, R.: *Z. Lebensm.-Unters.-Forsch.*, **178**, 1984, s. 199.

## Аналитическое сравнение двух методов получения сахарозы из сахарной свеклы с точки зрения содержания сахаридов. II

### Резюме

В статье сравнивается состав сахаридов в продуктах и промежуточных продуктах сахарного производства, полученных посредством классического и нового видов технологии, т. е. получение сахарозы экстракцией из свеклы при помощи воздействия менее полярного растворителя. Результаты анализа содержания выбранных сахаров, полученные при помощи газовой жидкостной хроматографии и их силилдериватов и высоконапорной жидкостной хроматографии их бензоилдериватов указывают на благоприятное влияние изменения экстракционной среды на понижение содержания инверсионного сахара в густом соке и мелассе и на повышение сахарозы в густом соке.

## Analytical comparison of the two ways of obtaining sucrose from sugar beet from the aspect of the content of saccharides. II

### Summary

In this study the composition of saccharides in the products and intermediate products of sugar industry obtained by classical and new technology has been compared. In the new technology, sucrose is extracted from sugar beet by means of a less polar solvent. The results of measuring the content of chosen sugars by GLC analysis of their silyl derivatives and HPLC analysis of their benzoyl derivatives indicate a favourable effect of the change of the extraction medium on decreasing the content of invert sugar in thick juice and molasses and on increasing the content of sucrose in thick juice.