

Analytické porovnanie dvoch spôsobov získavania sacharózy z cukrovej repy vzhľadom na obsah aminokyselín a organických kyselín. I

MIROSLAV ŠPAŇÁR — ZUZANA JANČEKOVÁ — MILAN KOVÁČ

Súhrn. V práci sa analyticky porovnáva výroba cukru s možnosťou získavať sacharózu extrakciou z repy pôsobením menej polárneho organického rozpúšťadla vzhľadom na obsah aminokyselín a organických kyselín. Autori opisujú spôsob prípravy vzoriek z cukrovarníckych štiav, melasy a rezkov na stanovenie voľných a celkových aminokyselín ionexovou chromatografiou a organických kyselín izotachoforézou. Získané výsledky potvrdzujú 1,2—7,0-krát menší prechod aminokyselín a organických kyselín do štiav, získaných použitím menej polárneho extrakčného média. Na druhej strane vysladené rezky získané novým technologickým postupom majú 1,3-krát vyšší obsah voľných a celkových aminokyselín oproti rezkom z klasickej technológie.

Cukrovarníctvo patrí medzi klasické odvetvia potravinárskeho priemyslu. Základné postupy, ktoré sa počas získavania cukru v hlavných črtách používajú doteraz, boli známe už koncom 19. storočia. V priebehu tohto storočia sa jednotlivé technologické postupy a ich podmienky upravovali tak, aby sa z cukrovej repy získalo čo najviac konečného produktu — cukru, t. j. volili sa technologické postupy, výsledkom ktorých bola zvýšená výťažnosť sacharózy z cukrovej repy.

V ostatných rokoch vo Výskumnom ústave potravinárskom vypracovali a odskúšali na maloprevádzkovom zariadení novú technológiu na získavanie sacharózy z cukrovej repy. Základom novej technológie sú zmenené podmienky pri extrakcii sacharózy. Súčasná technológia používa ako extrakčné médium vodu, kým nová technológia vodný roztok organického rozpúšťadla. Pri novej technológii sa používajú podstatne nižšie teploty ako doteraz a súčasne sa vplyvom organického činidla pri extrakcii blokuje mikrobiálna a enzymatická činnosť, čo okrem zníženej energetickej náročnosti má za následok zníženie

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

strát cukru. Najdôležitejším zistením je, že novou technológiou výroby cukru stúpne výťažnosť sacharózy o 2,1—2,5 % na repu [1].

Pri analytickom sledovaní týchto dvoch technológií extrakcie sacharózy sme sa zamerali na porovnanie obsahu aminokyselín v medziproduktoch a produktoch cukrovarníckeho priemyslu.

O výskyte dusíkatých látok v cukrovej repe a difúznej šťave i o ich správaní počas výrobného procesu je veľa poznatkov, ktoré si zachovávajú svoju platnosť dodnes. Pomocou nových modernejších analytických (najmä chromatografických) metód sa rôzne chemické deje, prebiehajúce počas spracovania cukrovej repy, podarilo vo väčšej miere objasniť [2].

Prehľad o dôležitých základných dusíkatých zlúčeninách v šťavách cukrovej repy uvádza Schneider [3]. Tieto údaje súhlasia s údajmi Vukova [4].

Obsah dusíkatých látok cukrovej repy kolíše v závislosti od hnojenia, vegetačných podmienok, agrotechniky, odrody repy a pod. Väčšina dusíkatých látok prechádza do difúznej šťavy, čo je z technologického hľadiska veľmi dôležité. Počas epurácie sa odstránia bielkoviny, niektoré aminokyseliny, amíny a amoniak; neodstráni sa betaín, cholín, dusičnany, puríny a väčšina aminokyselín. Dusíkaté látky, ktoré sa počas epurácie neodstránia a prejdú do melasy, patria podľa Herzfeldovej definície k látkam, ktoré predstavujú „škodlivý dusík“ [5], pretože zvyšujú časť nevykryštalizovanej sacharózy v melase. Prechod jednotlivých dusíkatých zlúčenín z repných rezkov do difúznej šťavy prebieha rozdielnou rýchlosťou na základe rozdielnych molekulových hmotností. Z celkového množstva bielkovín asi štvrtina prechádza do difúznej šťavy, časť sa zadrží v rezkoch a časť následkom tepelnej denaturácie koaguluje [2]. Bielkoviny repných štiav obsahujú viac kyslých aminokyselín ako zásaditých, a preto aj optimálna koagulácia prebieha v kyslej oblasti [5]. Koloidy, zahrnujúce bielkovinové látky, koagulujú počas epurácie šťavy s vápnom a CO_2 a prevažne sa odstraňujú v kale po I. saturácii.

Rozličné zmeny aminokyselín počas čírenia šťavy a kryštalizácie sacharózy boli predmetom širokého výskumu, pričom sa predovšetkým sledovala reaktivita aminokyselín (Maillardove reakcie). Dôležitým komponentom je glutamín, ktorý predstavuje asi polovicu α -aminodusíka v cukrovej repe a tým aj v difúznej šťave. Určité kolísanie celkového množstva aminokyselín v šťavách spôsobujú prevažne zmeny časti glutamínu. Pri čírení difúznej šťavy dochádza k zmydelneniu kyseliny glutámovej a asparágovej, pričom glutamín prechádza na kyselinu 5-oxo-pyrolidín-2-karboxylovú. Nepatrné koncentračné zmeny sa dajú pozorovať aj pri iných aminokyselinách. Okrem štiepenia bielkovín, ktoré môžu viesť k zvýšeniu obsahu aminokyselín, dochádza k ich adsorpcii na saturačnom kale, tak ako aj k alkalickej deštrukcii serínu a treonínu, čoho dôsledkom je zvýšenie obsahu glycínu. V technologickom procese prechádzajú aminokyseliny až do melasy. Z aminokyselín sa v slovenských melasách pravi-

delne zistili: kyselina glutámová, kyselina α -aminomaslová, alanín, leucín, valín, serín, glycín, kyselina asparágová, treonín a prolín. Okrem toho sa zistili glutamín, asparagín, izoleucín a tyrozín [6].

V extrakčnom procese difundujú do extrakčného média okrem sacharózy aj niektoré necukry, ako napr. pektíny a proteíny. Difúzia závisí predovšetkým od ich difúzných koeficientov a ich vzájomnej väzby. Prienik pektínov a proteínov podmieňuje hydrolýza ich solí a tepelné odbúranie protopektínu na nižšie stupne, ktoré sú schopné difundovať. Charakter extrakčného činidla pri novej technológii je taký, že hydrolýza proteínových solí by mala nastať v menšej miere, úmerne množstvu prítomnej vody. Tomuto predpokladu vyhovuje aj skutočnosť, že so stúpajúcou koncentráciou extrakčného činidla a klesajúcou koncentráciou vody stúpa kvocient čistoty extraktu. Výsledky extrakcie v prostredí organického rozpúšťadla pri správnej voľbe prostredia (pH, koncentrácia činidla) sú v uvedenom smere veľmi sľubné.

Stanovenie aminokyselín možno uskutočniť viacerými chromatografickými metódami; v prevažnej miere prevláda princíp ionexovej chromatografie, ktorý sa využíva pri kvalitatívnom a kvantitatívnom stanovení aminokyselín pomocou automatického analyzátora aminokyselín. Automatický analyzátor aminokyselín sa používa na stanovenie aminokyselín, obsiahnutých v hydrolyzátach bielkovín a peptidov upravených metódou podľa Spackmanna, Moora a Steina, a voľných aminokyselín metódou podľa Bensona a spol. [7].

Organické kyseliny patria v cukrovarníctve medzi necukry, ktoré sú v repe prítomné vo forme solí. Ide o kyseliny jednosýtné, dvojsýtné a trojsýtné, hydroxykyseliny a aldehydokyselinu. Repa ich obsahuje v malom množstve, mnohé sa tvoria počas výroby cukru ako rozkladné produkty organických látok, účinkom enzýmov, mikroorganizmov alebo pri čírení (reakcie s $\text{Ca}(\text{OH})_2$). Organické kyseliny sú prítomné v difúznej šťave vo forme neutrálnych a alkalických solí, resp. ako alkalicky reagujúcej soli silnej zásady a slabej kyseliny.

Z technologického a analytického hľadiska je dôležitá optická otáčavosť týchto látok, rozpustnosť ich vápenatých alebo olovnatých solí a ostatné chemické a fyzikálne vlastnosti.

Vzhľadom na prechod organických kyselín do difúznej šťavy pri extrakcii organickým rozpúšťadlom možno konštatovať, že prechádzajú aj vplyvom súčinnosti tepla a vody počas extrakcie. Pokles aminokyselín so stúpajúcou koncentráciou etanolu je vyšší ako je celkový úbytok necukrov, medzi ktoré patria i organické kyseliny. Vyplýva to i z celkového charakteru necukrov [8].

Na kvantitatívne a kvalitatívne určenie organických kyselín v cukrovarníckych produktoch sa v súčasnosti začínajú úspešne využívať chromatografické metódy, ako napr. HPLC [9], plynová chromatografia a izotachoforéza [10, 11].

Izotachoforéza je jednou z najmladších metód na stanovenie organických kyselín. Táto technika vyniká vysokou citlivosťou a presnosťou, možno ju teda

prirovnať k plynovej a kvapalinovej chromatografii. Pomocou kapilárnej izotachofórey možno deliť mnohokomponentné zmesi i takých ionogénnych látok, ktoré sa líšia pomerným zastúpením v analyzovanej vzorke.

Experimentálna časť

Stanovenie celkových aminokyselín sa uskutočnilo v melase, ťažkej šťave a vo vyluhovaných repných rezkoch, pripravených klasickou a novou technológiou. Pri stanovení celkových a voľných aminokyselín sa použila metóda ionexovej chromatografie na automatickom analyzátore aminokyselín AAA 881.

Príprava vzorky na stanovenie celkových aminokyselín. Naváži sa asi 0,5 g vzorky, pridá sa 25 ml kyseliny chlorovodíkovej $c(\text{HCl}) = 6 \text{ mol.l}^{-1}$. Skúmavka sa zataví nad kyslíkovým plameňom a vloží do sušiarne na 24 h pri teplote 105°C . Po skončení hydrolýzy sa hydrolyzáť prefiltruje, filtrát odparí na vákuovej rotačnej odparke do sucha pri 40°C . Odparok sa rozpustí v kyseline chlorovodíkovej $c(\text{HCl}) = 0,125 \text{ mol.l}^{-1}$ (tlmivý roztok pH 2,2) a doplní tlmivým roztokom pH 2,2 do 25 ml odmernej banky. Vzorka je pripravená na analýzu na automatickom analyzátore aminokyselín.

Príprava vzorky na stanovenie voľných aminokyselín v melase a ťažkej šťave. 0,5 g vzorky sa rozpustí v 20 ml destilovanej vody. Takto zriedená vzorka sa nanesie na kolónu naplnenú ionexom Amberlit v H^+ cykle. Ionex sa pred použitím regeneruje. Po nanesení vzorky na kolónu sa táto premyje 10 ml destilovanej vody. Zachytené aminokyseliny sa elujú 20 ml 10 % NH_4OH . Eluát sa zachytí do banky s guľatým dnom a odparí do sucha na vákuovej rotačnej odparke pri 40°C . Odparok sa rozpustí v destilovanej vode a znovu sa odparí do sucha. Tento krok sa opakuje dvakrát. Nakoniec sa odparok rozpustí v HCl $c(\text{HCl}) = 0,125 \text{ mol.l}^{-1}$ (tlmivý roztok pH 2,2), doplní pufrom do 25 ml odmernej banky a takto pripravená vzorka sa priamo vstrekuje do AAA 881.

Stanovenie organických kyselín sa uskutočnilo v melase a ťažkej šťave pripravených klasickou a novou technológiou. Na analýzu sa použil izotachoforetický analyzátor s technikou spájania kolón Isotachoforetic Analyser s vodivostnou detekciou, ktorý vyrobil Ústav rádioekológie a využitia jadrovej techniky v Spišskej Novej Vsi.

Zloženie použitých elektrolytov. a) Vodiaci elektrolyt obsahujúci kyselinu chlóravodíkovú $c(\text{HCl}) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$, β -alanín a 0,2 % hydroxyetylcelulózu (HEC); pH roztoku 3,0. b) Zakončujúci elektrolyt obsahujúci kyselinu octovú $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$ a trishydroxymetylaminometán (TRIS).

Pre túto sústavu elektrolytov sa používa intenzita prúdu v predseparačnej kapiláre 200 A, v analytickej kapiláre 40 A.

Detektory: univerzálne vodivostné detektory s elektródami obsahujúcimi 90 % Pt a 10 % Ir.

Príprava vzorky na stanovenie organických kyselín. Pôvodná vzorka sa zriedi redestilovanou vodou 1 : 100. Z tohto zriedeného roztoku sa do dávkovacieho zariadenia vstrekuje 30 μ l. Výsledky sa vyhodnotia na základe analytickej čiar-ry podľa vzorca:

$$x = \frac{a R M}{V \cdot 100},$$

kde x je množstvo hľadanej látky v g.l^{-1} , a — množstvo nanomólov odpovedajúce dĺžke zóny, odčítané z analytickej krivky, R — prepočítací faktor na rie-denie, M — molekulová hmotnosť hľadanej látky v g, V — objem vstrekovanej vzorky v μ l.

Výsledky a diskusia

Ako sme už uviedli v úvode, nová technológia je založená na princípe blokovania koloidných a pektínových látok vo vysladených repných rezkoch organickým rozpúšťadlom, ktoré má nižšiu polaritu, ako je polarita vody. Tým, že tieto látky ostávajú pri extrakcii blované, predpokladá sa ich znížený obsah jednak v difúznej štave, jednak v iných produktoch a medziproduktoch cukrovarníctva. Preto bolo potrebné porovnať obsah aminokyselín a organických kyselín, tvoriacich časť látok, ktoré sa stanovujú pre komplexné analytické porovnanie dvoch technológií extrakcie sacharózy. V klasickej technológii prebieha extrakcia pri teplote 70—75 °C. Pri tejto teplote dochádza k tepelnej deštrukcii koloidných necukrov, a tak vznikajúce látky môžu ľahšie difundovať cez umŕtvené bunečné blany repy do difúznej štavy. Pri novej technológii dochádza k denaturácii repnej blany vplyvom samého organického rozpúšťadla, čím je pri extrakcii možné použiť omnoho nižšiu teplotu. V dôsledku nižšej teploty a lepšej koagulácie bielkovín v tomto prostredí prechádza z cukrovej repy do difúznej štavy menej bielkovín a tým aj menej aminokyselín [8].

Výsledky stanovenia celkových a voľných aminokyselín metódou ionexovej chromatografie využitím AAA 881 uvádzajú tabuľky 1 a 2. Z aminokyselín, ktorých prítomnosť sa zistila, pravidelne sa v sledovaných vzorkách vyskytujú: glutamín, kyselina glutámová, alanín, leucín, valín, serín, glycín, kyselina asparágová, treonín, izoleucín a tyrozín. Pri uvedených podmienkach analýzy sa glutamín a kyselina glutámová eluujú a detegujú súčasne a v tabuľkách sa uvádzajú pod označením Glu.

Súhrnné, ako aj pomerné zastúpenie aminokyselín v jednotlivých vzorkách

Tabuľka 1. Obsah celkových aminokyselín vo vysladených rezkoch, ťažkej šťave a melase
Table 1. Content of total amino acids in beet-root slices, thick juice and molasses

Aminokyseliny ¹	Vysladené rezky ² [g.kg ⁻¹ sušiny] ⁵		Ťažká šťava ³ [g.kg ⁻¹ sušiny] ⁵		Melasa ⁴ [g.kg ⁻¹ sušiny] ⁵	
	KT	NT	KT	NT	KT	NT
Lys	2,36	4,40	0,41	—	0,72	0,30
His	1,55	2,86	—	—	0,36	0,03
Arg	2,09	3,50	0,62	—	0,36	—
Thr	1,84	2,95	0,41	0,35	0,96	0,45
Asp	5,07	8,15	2,48	2,42	6,24	2,87
Ser	2,08	3,90	1,24	0,86	2,76	1,36
Glu	10,40	11,30	20,50	17,29	66,39	23,73
Pro	2,95	3,00	—	—	1,61	—
Gly	2,48	2,75	0,62	0,35	2,16	0,91
Ala	2,35	3,05	2,07	0,86	4,56	1,81
Cys	—	—	—	—	—	—
Val	2,59	3,95	1,24	0,69	3,84	0,91
Met	0,30	0,80	—	—	0,24	—
Izo	2,09	2,70	1,04	0,69	3,24	1,06
Leu	2,61	3,50	1,24	0,69	3,24	1,06
Tyr	0,64	2,25	1,24	0,69	2,76	1,36
Phe	1,83	—	—	—	4,80	—

KT — klasická technológia, NT — nová technológia.

KT — Classical technology, NT — new technology.

¹Amino acids; ²Beet-root slices; ³Thick juice; ⁴Molasses; ⁵[g kg⁻¹ of dry matter].

Tabuľka 2. Obsah voľných aminokyselín v ťažkej šťave a melase
Table 2. Content of free amino acids in heavy syrup and molasses

Aminokyseliny ¹	Ťažká šťava ² [g.kg ⁻¹ sušiny] ⁴		Melasa ³ [g.kg ⁻¹ sušiny] ⁴	
	KT	NT	KT	NT
Lys	0,21	0,03	0,12	0,12
His	—	—	—	0,03
Arg	—	0,03	0,24	0,15
Asp	0,08	0,05	0,24	0,03
Thr	—	—	0,08	0,03
Ser	0,12	0,17	0,84	0,30
Glu	0,06	0,07	0,24	0,03
Pro	—	0,12	0,07	—
Gly	0,04	0,03	0,36	0,09
Ala	0,14	0,09	0,72	0,15
Cys	—	—	—	—
Val	0,06	0,05	0,23	0,03
Met	—	—	0,01	0,01
Izo	0,10	0,04	0,22	0,05
Leu	0,14	0,05	0,24	0,05
Tyr	0,41	0,17	0,60	0,15
Phe	—	0,01	0,04	0,14

KT, NT — pozri tabuľku 1. KT, NT — see Table 1.

¹Amino acids; ²Thick juice; ³Molasses; ⁴[g kg⁻¹ of dry matter].

Tabuľka 3. Pomerné zastúpenie aminokyselín vo vzorkách klasickej a novej technológie extrakcie sacharózy

Table 3. Relative proportion of amino acids in samples taken from the products obtained through both the classical and new technology for extracting sucrose

Vzorka ¹	Aminokyseliny ⁵					
	celkové ⁶		voľné ⁷		celkové ⁶	voľné ⁷
	KT	NT	KT	NT	KT : NT	KT : NT
vyladené rezky ²	43,23	59,06	—	—	0,73	—
ťažká šťava ³	33,11	24,89	1,09	0,91	1,33	1,19
melasa ⁴	104,24	35,85	4,25	1,36	2,90	3,12

KT, NT — pozri tabuľku 1.

KT, NT — see Table 1.

¹Sample; ²Beet-root slice; ³Thick juice; ⁴Molasses; ⁵Amino acids; ⁶Total; ⁷Free.

Tabuľka 4. Obsah organických kyselín v ťažkej šťave a melase

Table 4. The content of organic acids in thick juice and molasses

Organická kyselina ¹	Ťažká šťava ⁸ [g.kg ⁻¹ sušiny] ¹⁰		Melasa ⁹ [g.kg ⁻¹ sušiny] ¹⁰	
	KT	NT	KT	NT
oxalová ²	0,17	0,13	1,78	0,16
α -oxoglutarová ³	0,12	—	2,18	0,22
mravčia ⁴	0,62	0,12	3,51	0,86
citrónová ⁵	0,32	—	6,53	0,54
jablňá ⁶	12,62	2,32	39,30	15,28
glukónová ⁷	6,45	0,33	15,90	4,65

KT, NT — pozri tabuľku 1.

KT, NT — see Table 1.

¹Organic acid; ²Oxalic acid; ³ α -oxoglutaric acid; ⁴Formic acid; ⁵Citric acid; ⁶Malic acid; ⁷Gluconic acid; ⁸Thick juice; ⁹Molasses; ¹⁰[g.kg⁻¹ of dry matter].

klasickej a novej technológie extrakcie sacharózy udáva tabuľka 3. V percentuálnom vyjadrení je zistený obsah celkových aminokyselín vyšší v klasickej technológii v týchto hodnotách: ťažká šťava o 24,77 %, melasa o 65,58 %. V prípade sušených vysladených rezkov je percentuálne zastúpenie aminokyselín vyššie v novej technológii o 36,26 %.

Obsah organických kyselín v jednotlivých vzorkách sa sledoval metódou kapilárnej izotachoforézy. Výsledky zhrňa tabuľka 4. Pri porovnaní nameraných hodnôt môžeme konštatovať, že obsah organických kyselín je menší v ťažkej šťave, získanej novou technológiou o 85,71 %, v melase o 67,19 % v porovnaní

Tabuľka 5. Pomerné zastúpenie organických kyselín vo vzorkách klasickej a novej technológie extrakcie sacharózy

Table 5. Relative proportion of organic acids in samples taken from the products obtained through both the classical and new technology for extracting sucrose

Vzorka ¹	Organické kyseliny ⁵		
	[g.kg ⁻¹ sušiny] ⁵		Pomerné zastúpenie ⁶
	KT	NT	
ťažká šťava ²	20,30	2,9	7,00
melasa ³	69,20	21,71	3,18

KT, NT — pozri tabuľku 1.

KT, NT — see Table 1.

¹Sample; ²Thick juice; ³Molasses; ⁴Organic acids; ⁵[g.kg⁻¹ of dry matter]; ⁶Relative proportion.

s klasickou technológiou (tab. 5). Z organických kyselín sa vo vzorkách pravidelne vyskytovali kyselina oxálová, α -oxoglutarová, mravčia, citrónová, jabľoná a glukónová. Ostatné organické kyseliny, ktorých prítomnosť možno predpokladať z izotachoforegramov, budú predmetom ďalšieho výskumu.

Záverom môžeme konštatovať, že uvedené výsledky potvrdzujú výhody novej technológie extrakcie sacharózy v menej polárnom prostredí, ktoré boli a budú predmetom skúmania v čo najširšom rozsahu aj na ďalších skupinách látok.

Literatúra

1. ZÁVODSKÝ, L.: Zvýšenie výťažnosti rafinády. Záverečná správa. Bratislava, Výskumný ústav potravinársky 1980, s. 38.
2. REINEFELD, E. — BLIESENER, M. K. — SCHULZE, J.: Zuckerindustrie, 107, 1982, č. 4, s. 283.
3. SCHNEIDER, F.: Technologie des Zuckers. Hannover, Verlag Schaper M. und H. 1968, 1067 s.
4. VUKOV, K.: Physik und Chemie der Zuckerrübe als Grundlage der Verarbeitungsverfahren. Budapest, Akadémiai Kiadó 1972.
5. BRETSCHNEIDER, R.: Technologie cukru. Praha, SNTL 1980, s. 401.
6. HUNČIKOVÁ, S.: Stanovenie maximálnych a minimálnych kvalitatívnych znakov melasy droždiarenskej výroby. Čiastková záverečná správa. Bratislava, Výskumný ústav LIKO 1971, s. 9.
7. Návod k obsluhu automatického analyzátoru aminokyselín — 881. Praha 1973, s. 88.
8. ZÁVODSKÝ, L.: Zvýšenie výťažnosti rafinády. Priebežná správa. Bratislava, Výskumný ústav potravinársky 1979, s. 55.

9. DEVAVERNIER, R. — DUCATILLON, J. P. — DERUY, G.: *Sucr. franc.*, 124, 1981, č. 71, s. 133.
10. RADEJ, Z. — ENYIOVÁ, A. — RAJNOHOVÁ, H.: Výskum výroby zmesi citranu a izocitranu sodného z n-alkánov. Priebežná správa. Bratislava, VÚRUP 1981.
11. JURČOVÁ, M.: Použitie kapilárnej izotachoforézy na analýzu organických kyselín v médiu po fermentácii kyseliny citrónovej. Informatívna správa. Bratislava, Výskumný ústav LIKO 1982, s. 18.

Аналитическое сравнение двух способов получения сахарозы из сахарной свеклы с точки зрения содержания аминокислот и органических кислот.

Резюме

В работе аналитически сравнивается производство сахара с возможностью получения сахарозы путем экстракции ее из свеклы, воздействуя на нее менее полярным органическим растворителем, в отношении содержания аминокислот и органических кислот. Авторы описывают способ приготовления образцов из свеклосахарного сока, мялассы и жома для определения свободных и общих аминокислот при помощи хроматографии на ионексах и органических кислот изотакхофорезом. Полученные результаты подтверждают, что переход аминокислот и органических кислот в соки, полученные путем использования менее полярной экстракционной среды, меньше в 1,2—7,0 раза. С другой стороны, сырой жом, полученный по новой технологии, имеет в 1,3 раза более высокое содержание свободных и общих аминокислот по сравнению с классической технологией.

Analytical comparison of two technologies of obtaining sucrose from sugar beet with respect to the content of amino acids and organic acids. I

Summary

In the present work sugar-making technology and a method through which sucrose is extracted from sugar beet by using a less polar organic solvent, are analytically compared with respect to the content of amino acids and organic acids obtained. The technologies of preparing samples from thick juice, molasses, and slices of beet-roots in order to determine both free and total amino acids by ionex chromatography and organic acids by isotachopheresis are described as well. From the results it is evident that the transition of amino acids and organic acids into the juices is 1.2—7.0 times smaller when less polar extracting medium has been used. On the other hand, the beet-root slices obtained through the new technology have been found to have a 1.3 times higher content of free and total amino acids than those obtained through the classical technology.