

K problematike ďalšieho rozvoja cukrovarníckeho priemyslu

T. VACOVÁ, E. ČERVEŇOVÁ

Úvod

Získavanie cukru z repy sa datuje od konca 18. storočia, keď berlínsky chemik A. S. Marggraf objavil sacharózu v repe a dokázal jej totožnosť so sacharózou v cukrovej trstine, používanej na získavanie cukru už asi od r. 300 n. l. Vyhlásenie kontinentálnej blokády (r. 1806), ktorá znemožnila import trstinového cukru z kolónií do stredoeurópskych prístavov, prispelo k rozvoju cukrovarníctva v Európe.

Od začiatku cukrovarníckej éry sa na základe využívania vedeckých poznatkov zvýšil obsah cukru v repe z pôvodných 5 % na 16—20 %. Ročná produkcia cukru sa od začiatku tohto storočia zvýšila pätnásobne, v súčasnosti je to viac ako 80 mil. ton, čo je v priemere 20 kg na jedného obyvateľa Zeme. Jeho používanie je však rôzne v jednotlivých krajinách; kolíše medzi maximálnou hodnotou asi 60 kg na osobu (Island, Dánsko, Anglicko) a minimálnou hodnotou asi 1 kg na osobu (Čína, India). Približne 55 % súčasnej svetovej produkcie cukru predstavuje trstinový cukor.

Pri odhadovanom raste obyvateľstva sveta by pri zachovaní terajšej spotreby cukru na hlavu a rok mala do r. 2000 vzrásť výroba cukru na 125 mil. ton za rok. Predpokladá sa, že v priemyselne vyspelých krajinách, kde je spotreba cukru vysoká, bude táto v nasledujúcich rokoch klesať v dôsledku racionálnej výživy. Naopak, spotreba cukru bude stúpať v menej vyvinutých krajinách, najmä ako dôsledok krytia nedostatočnej výživy obyvateľstva. Preto sa v ďalšom období predpokladá celkový nedostatok cukru (až do r. 2000), ktorý by mohol byť i kritický, keby došlo k zvýšeniu spotreby najmä v Číne, Indii a v afrických štátoch.

Plán produkcie cukru do r. 1980

Cukrovarnícky priemysel v Československu patrí medzi úspešné odvetvia potravinárskeho priemyslu. Jeho nebyvalý rozmach nastal po r. 1948. Z priemyslu budovaného na kapitalistických výrobných vzťahoch vznikol priemysel,

ktorého prvoradou úlohou bolo uspokojovať spoločenské potreby našej vlasti a pomôcť rozvoju ostatných odborov potravinárskeho priemyslu. V porovnaní s produkciou v predmníchovskej ČSR stúpila výroba rafinovaného cukru zo 667 000 t v r. 1938 a z 517 474 t v r. 1948 na 840 038 t v r. 1976. Tieto úspechy sa dosiahli uskutočňovaním cielavedomej politiky KSČ smerujúcej k neustále lepšiemu uspokojovaniu životných potrieb a zvyšovaniu životnej úrovne obyvateľstva.

XV. zjazd KSČ zdôraznil význam rastlinnej produkcie a v tejto súvislosti i produkcie cukrovej repy pre naše národné hospodárstvo. Zo Smernice pre hospodársky a sociálny rozvoj v ČSSR v šiestej päťročnici vyplývajú náročné úlohy i pre cukrovarníctvo, ktorých výsledkom má byť zefektívnenie produkcie cukru. Do r. 1980 sa majú dosiahnuť hektárové úrody 40,0—41,5 t cukrovej repy a získať 5 t rafinády z hektára. Pri dodržaní parametrov cukrovarníckej výroby sa má výroba cukru na Slovensku do r. 1980 zvýšiť o 23,6 %, čo by umožnilo plne kryť trhovú a výrobnú spotrebu cukru v SSR a umožnilo by realizovať vyšší export cukru.

Rozvoj výroby cukru limituje možnosť produkcie cukrovej repy a spracovateľská kapacita cukrovarov. V šiestej päťročnici sa nepredpokladá zvýšenie osevných plôch cukrovky, preto rozhodujúcim činiteľom na zabezpečenie stále sa zvyšujúcich úloh v jej nákupe má byť rast hektárových výnosov (pomocou zavlažovania, aplikáciou vhodného osiva a zvyšovaním počtu jedincov na pôdnu plochu). V záujme zabezpečenia plánovaných ukazovateľov bude okrem toho potrebné:

- zvyšovať koncentráciu plôch cukrovej repy, v dôsledku čoho sa znížia náklady na prepravu a manipuláciu s repou,

- zvyšovať akosť cukrovej repy (redukciou dusíkatých hnojív na optimálnu mieru, odstraňovaním nedostatkov vo výžive rastlín a nákupom repy podľa akostných znakov),

- znižovať straty pri zbere repy, jej nákupe a skladovaní (výstavbou mechanických skládok s pevným podkladom a dodržiavaním dodávkových harmonogramov),

- odstraňovať disproporcie medzi vyprodukovaným množstvom repy a spracovateľskými kapacitami, optimalizovať dĺžku kampaní a znižovať straty pri technologickom spracovaní repy,

- sprogresívňovať technologický postup výroby cukru (širšou aplikáciou mechanizačných a automatizačných prvkov vo výrobe a pružným zavádzaním výsledkov výskumu do praxe).

Prognóza vývoja produkcie cukru po r. 1980

Podľa spracovanej prognózy vývoja cukrovarníckeho priemyslu sa v SSR predpokladá od r. 1980 do r. 1990 v hlavných ukazovateľoch takýto vývoj:

- zvýšenie osevných plôch o 5 %,
- zvýšenie hektárových výnosov asi o 15 %,
- zvýšenie množstva nakúpenej repy za sezónu asi o 20 %,
- zvýšenie cukornatosti repy o 0,1 %,
- zníženie dĺžky kampaní o 24 dní,
- zvýšenie výroby rafinovaného cukru asi o 22,5 %.

Predpokladom perspektívneho zvyšovania výroby cukru je využitie rezerv, ktoré sa naskytujú v zefektívnení dvoch rozhodujúcich procesov — poľnohospodárskej produkcie cukrovej repy a jej priemyselného spracovania. Keďže priemyselná výroba cukru, vrátane nákladov, je determinovaná „technologickou hodnotou“ základnej suroviny, zefektívnenie uvedených dvoch procesov treba riešiť vo vzájomných súvislostiach, t. j. optimalizovať ich koordinovaným riadením.

a) Možnosti zefektívnenia produkcie cukrovej repy

Najrýchlejším spôsobom zvýšenia produkcie cukrovej repy je zvýšenie osevných plôch. Tento spôsob je však bez vytvorenia vhodných a kapacitne postačujúcich podmienok pre skladovanie a rýchle spracovanie suroviny veľmi nerentabilný, pretože zvyšuje náklady na prepravu repy, zvyšujú sa straty cukru skladovaním a znižuje sa výťažnosť cukru neúmerným predlžovaním spracovateľských kampaní. S určitým zvýšením osevných plôch cukrovej repy sa uvažuje po r. 1985, keď sa predpokladá vytvorenie základných podmienok na vhodné skladovanie a spracovanie väčšieho množstva repy ako v súčasnosti.

Podľa spracovanej prognózy cukrovarníckeho priemyslu sa uvažuje s ďalším zvyšovaním priemerných hektárových výnosov cukrovej repy (do r. 1990 na 480 q), čo bude podmieňovať aj vypestovanie vhodného osiva, zvyšovanie počtu jedincov na pôdnu plochu a ďalšia aplikácia umelých hnojív, herbicídov a insekticídov.

Jednostrannú snahu po zvyšovaní hektárových výnosov môže sprevádzať pokles cukornatosti a celkové zhoršenie akosti cukrovej repy. V tejto súvislosti sa pravdepodobne uvažuje iba s nepatrným zvýšením cukornatosti repy po r. 1985. Zdá sa, že v tomto smere sú určité rezervy. Podľa sovietskych skúseností možno v určitých podmienkach zvýšiť cukornatosť repy opracovaním rastlín 4—7 týždňov pred zberom stimulátorom. Ako stimulátor sa využívajú alkylestery kyseliny 2-metoxy-3,6-dichlórbenzoovej, kde esterová skupina obsahuje 1—10 atómov uhlíka (Zik, 1971). Rakúsky výskum dokázal tesnú koreláciu medzi dusíkatým hnojením a obsahom cukru v repe. Redukciou dusíkatých hnojív na normálnu mieru sa podarilo v sledovanej oblasti v období piatich rokov zvýšiť obsah cukru v priemere o 0,75 %, pričom sa hektárové výnosy neznížili (Hartl, 1975).

Ďalšie rezervy v zefektívnení pestovania cukrovej repy sú v regulácii výživových pomerov pôd. Využitelnosť výživových látok závisí nielen od obsahu jednotlivých látok rozpustených v pôde, ale aj od síl väzieb v pôde, ktoré pri rovnakej zásobe týchto látok môžu byť veľmi rozdielne. Tieto vzťahy sa štandardnými metódami nedajú určiť. Regulácia výživových pomerov pôd, teda zefektívnenie produkcie repy (zo stránky kvalitatívnej i kvantitatívnej) je možná na základe určenia síl iónových väzieb elektroultrafiltračnou metódou podľa dr. Németha (Hartl, 1975). Pomocou tejto metódy sa získajú tri frakcie zo vzoriek pôdy, v ktorých sa analyticky stanoví 30 údajov. Po prepočítaní údajov sa vyhotovia krivky, ktorých priebeh závisí od viacerých vlastností pôdy, ktoré určujú väzobnú kapacitu, resp. rozpustnosť výživových látok. Využitie tejto metódy je podmienené vybudovaním centrálného laboratória vybaveného príslušnou analytickou technikou (regulovaná vodná extrakcia s použitím striedavého napätia, automatický analyzátor s dostatočnou kapa-

citou umožňujúci stanovovať koncentrácie aniónov a kationov, atómová absorpciometria, pH-metria) s možnosťou napojenia na počítač.

Aby sa skvalitnila manipulácia s repou pri jej preberaní a skladovaní, v 6. päťročnici sa v SSR skončí rekonštrukcia ukládok repy a výstavba filiálnych ukládok, v dôsledku čoho sa zredukuje počet preberacích miest na Slovensku zo 164 na 35. Každé z preberacích miest má byť vybavené potrebnými mechanizačnými prostriedkami, zariadeniami umožňujúcimi dlhodobé skladovanie repy a zariadeniami na preberanie repy podľa akostných znakov. Skvalitnenie manipulácie s repou sa prejaví v ďalšom období v znížení strát cukru a v znížení nákladov na manipuláciu.

b) Možnosti zefektívnenia priemyselnej výroby cukru

Najväčším nedostatkom pri výrobe cukru v súčasnosti sú disproporcie medzi množstvom suroviny a spracovateľskými kapacitami. Nedostatok spracovateľských kapacít sa zvyrazňuje zvyšovaním nárokov vyplývajúcich zo zhoršenej technologickej akosti repy.

Roku 1978 sa začne s rekonštrukciou cukrovaru v Trebišove na dvojnásobnú kapacitu, t. j. 4000 t repy/24 hodín, pri zavedení skladovania ťažkej šťavy a jej spracovania v predĺženej rafinárskej kampani. Táto cukrovarnícka technika má výhody v znížení nepriaznivých vplyvov spôsobených dlhým skladovaním repy, v nižších nákladoch na výstavbu, v znížení sezónnosti, a tým i v stabilizácii kádrov. Po získaní skúseností sa tento technologický postup bude uplatňovať aj pri rekonštrukciách iných cukrovarov.

Disproporcie medzi množstvom suroviny a spracovateľskými kapacitami sa budú odstraňovať aj rekonštrukciou epuračných a filtračných liniek, kde v súčasnosti vznikajú problémy vyplývajúce z dosahovaných technologických vlastností repy. Uvažuje sa aj o zavedení automatizácie vo varniach, v dôsledku čoho sa získa kvalitnejší výrobok, zníži sa množstvo vyrobenej melasy a usporí sa energia skrátením doby varu.

V siedmej päťročnici sa má začať s výstavbou nového cukrovaru na západnom Slovensku, čím sa perspektívne ďalej zvýšia spracovateľské kapacity.

Významným prínosom v zefektívnení cukrovarníckej výroby po r. 1980 bude vyriešenie automatizovaného systému riadenia cukrovarníckych technologických procesov. Prvý konkrétny realizačný výstup tejto výskumnej úlohy bude v n. p. Juhocukor v Dunajskej Strede.

V záujme ďalšieho perspektívneho zvyšovania výroby cukru bude potrebné realizovať niektoré laboratórne overené postupy, ktoré nevyžadujú osobitné technologické zariadenia v existujúcich cukrovaroch (napr. extrakcia sacharózy pri použití horečnatých iónov, použitie horečnatých iónov na zníženie množstva cukru v melase a iné).

Výskumne bude potrebné ďalej riešiť procesy extrakcie, epurácie, filtrácie a kryštalizácie sacharózy. Doteraz nie sú dokonale zhodnotené viaceré extrakčné procesy; niektoré extrakčné procesy sa vyznačujú nie práve ideálnymi podmienkami pre protiprúd extrakčné činidlo—extrahovaná látka. V ostatných rokoch sa epurácia vyvíjala na dosiahnutie dobrej filtrácie. Bude potrebné vyvíjať zariadenie na odstraňovanie kalu, ktoré vyhovuje podmienkam epurácie zameranej na vyššiu výťažnosť a lepšiu kryštalizáciu sacharózy. Komplexne

bude treba riešiť problematiku odpadových a úžitkových vôd v cukrovarníckom priemysle.

Okrem klasického spôsobu získavania cukru bude potrebné vo výskume ďalej sa venovať novým extrakčným spôsobom s využitím nevodných rozpúšťadiel, aby sa pri extrakcii dosiahla vysoká čistota šťavy s nízkym obsahom koloidných necukrov a popolovín. Pri uplatňovaní nevodných rozpúšťadiel sa predpokladá vysoká výťažnosť cukru. Perspektívnym sa javí aj nový spôsob získavania cukru z melasy pomocou iónovovýmennej kvapalinovej chromatografie, ktorý v niektorých kapitalistických štátoch už prihlásili na patentovanie (Munir, 1975).

Aby sa ďalej zvyšovala výroba cukru u nás, navrhujeme prijať tieto opatrenia:

1. V poľnohospodárskej prvovýrobe

a) ďalej zvyšovať poľnohospodárske výnosy cukrovej repy,

b) zvyšovať technologickú akosť vypestovanej repy optimalizáciou výživy rastlín, hmotnou zainteresovanosťou pestovateľov na zvyšovaní akosti repy a nákupom repy podľa akostných znakov (cukornatosť, alfa-aminodusík, Na, K),

c) znižovať straty cukru v surovine ďalším budovaním mechanických vetracích skládok repy s pevným podkladom.

2. V cukrovarníckej výrobe

2.1 Sprogresívniť technologický postup výroby cukru

a) postupne budovať a rekonštruovať cukrovary s možnosťou uskladňovania a pokampaňového spracovania ťažkej šťavy,

b) využívať na dekontamináciu repy a extrakčného zariadenia účinnejšie prostriedky ako formalín,

c) zabezpečiť vyššiu kapacitu lapačov na odstraňovanie nečistôt z repy,

d) inštalovať zahusťovacie filtre po 1. a 2. saturácii, čím sa skráti čas sedimentácie a zníži sa tepelný rozklad cukru,

e) rozšíriť automatické zváranie cukrovín a tak znížiť počet prevárok a znížiť tepelný rozklad cukru,

f) prispôsobiť kapacitu zadinových staníc (varostrojov, refrigerátov a odstrediviek) zvýšenému obsahu necukrov v repe a dosiahnuť tak vyššie percento kryštalizácie sacharózy,

g) realizovať niektoré overené postupy umožňujúce lepšiu extrakciu sacharózy (použitie horečnatých iónov) v cukrovarníckej výrobe.

2.2 Výskum

a) urýchliť výskum zefektívnenia procesov extrakcie, epurácie, filtrácie a kryštalizácie sacharózy v záujme zvýšenia výťažnosti cukru z repy,

b) urýchliť výskum uplatnenia bezvodej technológie využitím organických rozpúšťadiel na extrakciu sacharózy,

3. V koordinovaní riadenia poľnohospodárskej produkcie a priemyselnej výroby cukru

a) dodržiavať dodávkové harmonogramy repy a tak predchádzať hromadeniu zásob,

b) doriešiť a zabezpečiť aplikáciu automatizovaného integrovaného informačného systému riadenia cukrovarníckych procesov,

c) poveriť cukrovarnícke laboratórium v Dunajskej Strede funkciou centrálného laboratória pre SSR, vybaviť ho laboratórnou technikou, s úlohami:

— sledovať a priebežne vyhodnocovať výživové pomery pestovateľských plôch a regulovať poľnohospodársku produkciu repy,
— priebežne vyhodnocovať technologickú akosť suroviny vstupujúcej do cukrovarníckej výroby a na základe toho riadiť proces priemyselnej výroby cukru.

Ďakujeme doc. dr. Ing. Júliusovi Studnickému, CSc. a dr. Ing. Ladislavovi Závodskému za niektoré odborné pripomienky k problematike.

Súhrn

Uvádza sa stručný prehľad vývoja cukrovarníckeho priemyslu u nás, plán produkcie cukru do r. 1980 a prognóza vývoja produkcie cukru do r. 1980. Predpokladom ďalšieho zvyšovania výroby cukru je využitie rezerv, ktoré sa objavujú pri zefektívnení poľnohospodárskej produkcie cukrovej repy a jej priemyselnom spracovaní, ako aj pri koordinácii riadenia týchto dvoch procesov.

Literatúra

1. Cukrovarnícka konferencia '76. Zborník prednášok a referátov z celoštátnej cukrovarníckej konferencie, 16.—18. 6. 1976. Bratislava 1976.
2. HARTL, H.: Generalversammlung der Commission Internationale Technique de Sucrerie, Wien, 12.—16. 5. 1975.
3. MUNIR, M.: Zucker, 28, 1975, s. 44.
4. SCHNEIDER, K.: Zuckerind., 26, 1976, s. 610.
5. Handbuch der Lebensmittelchemie. V/1. Berlin—Heidelberg—New York, Springer Verlag 1967.
6. ZÁVODSKÝ, L.: Zvýšenie výťažnosti rafinády z cukrovej repy. Čiast. záv. správa, VÚP Bratislava, 1977.
7. ZIK, V. H.: Pat. ZSSR, kl. A 01 u 5/00, č. 413650, Sposob uveličenijsa sacharistosti sacharnoj svekly, 1971.

Вацова, Т. — Червенева, Э.

Проблематика дальнейшего развития сахарной промышленности

Выводы

Приведены краткий обзор развития сахарной промышленности у нас, план продукции сахара до 1980 г. и прогноз развития продукции сахара до 1990 г. Предпосылкой дальнейшего повышения сахарного производства является использование резервов, возникающих в улучшении сельскохозяйственной продукции сахарной свеклы и ее промышленной обработке, как и в координации управления этими двумя процессами.

Vacová, T. — Červeňová, E.

To problems of further development in sugar industry

Summary

The short survey of sugar industry development in our country, the plan of sugar production by 1980 and the prognosis of sugar production development by 1990 are stated. The supposition of further sugar production increase is utilization of reserves, which arise in higher efficiency of agricultural production of sugar beet and industrial processing, as also in management coordination of these two processes.