

Výpočet látkovej bilancie na operatívne riadenie zvárania cukrovín pri zhoršenej kvalite základnej suroviny

LADISLAV ZÁVODSKÝ

Začiatkom šesťdesiatych rokov sa technologická kvalita cukrovej repy postupne zhoršovala, čo v spracovateľskej oblasti spôsobovalo ťažkosti, najmä preťažovaním zadinových staníc vo varni. V tomto období sa menili viaceré podmienky a bolo potrebné určiť, ktorý z faktorov má rozhodujúci vplyv na negatívny vývoj. Od roku 1957 sa totiž podstatne predĺžilo spracovateľské obdobie a začiatok sa posunul z optimálneho obdobia v prvej dekáde októbra do druhej polovice septembra. Ďalej sa prešlo z diskontinuálnych procesov (difúzia, saturácia) na kontinuálne a postupne sa menila odrodová skladba.

Koncom tohto obdobia (1969) ťažkosti nadobúdali také rozmery, že bolo potrebné obmedzovať spracovanie cukrovej repy vzhľadom na preťaženie zadinovej stanice, čím sa predlžovalo spracovateľské obdobie a ďalej sa zhoršovala kvalita základnej suroviny.

V retrospektívnej štúdii z roku 1970 sa zistilo, že množstvo necukrov v kampani 1969, vystupujúcich melasou z výroby, bolo takmer dvojnásobné ako roku 1958. Od množstva necukrov závisí totiž množstvo zadinovej cukroviny.

Tabuľka 1.

Kampaň roku	% výnosovej odrody	Kvociet čistoty ťažkej šťavy	% necukrov na repu
1958	20,5	94,10	1,08
1960	25,1	93,75	1,11
1963	34,6	92,90	1,24
1965	72,3	92,10	1,30
1967	91,5	88,72	1,81
1969	92,3	89,41	1,89

Množstvo necukrov priamo súvisí so zmenou odrodovej skladby, aj keď sa tu prejavuje vplyv ročníka, dĺžka kampane a najmä stúpajúce množstvo dusíka používaného na prihnojovanie počas vegetácie.

V rokoch 1971—1972 sa vzhľadom na overenie tejto skutočnosti spracovala

repa schválených odrôd z odrodových skúšok, t. j. repa pestovaná za rovnakých ekologických a agrotechnických podmienok na stotinovom prevádzkovom zariadení na ľahkú štavu. Konštatovalo sa, že medzi jednotlivými odrodami je väčší rozdiel v technologickej kvalite, ako vyplýva z dohodnutých metód na hodnotenie odrodových skúšok.

Tabuľka 2.

Odroda	Cukornatosť	Kvocient čistoty ľahkej štavu
DA	16,83	91,5
DN	17,57	93,10
DC	18,62	94,50
DA obr.	16,50	91,50
BVS	16,02	89,80
BPN	17,03	91,30
Slovmona H	16,38	88,90

Všetky cukrovary, i novopostavené, sa projektovali na spomínaný vyšší kvocient ($Q=94$) a z toho vyplývala aj dimenzia zariadení staníc počítaných na 7—9 % zariadenovej cukroviny na repu. Za spomínaných odrôd rezultovalo 160—200% na pôvodné množstvo. Na takéto množstvá neboli cukrovary zariadené, pretože projektant počítal s rezervou 25—30%.

Znižovaním spracovateľských kapacít dochádzalo k neúmernému predlžovaniu kampane a skladovania repy, a tým k ďalšiemu zhoršovaniu kvality základnej suroviny. Nepriaznivý vplyv okrem predĺženia nad optimálnu dĺžku mal aj skorý začiatok kampane, ktorý nielenže znižoval kvalitu suroviny z hľadiska spracovania, ale znižoval aj výťažnosť.

Nebolo jednotného názoru na spôsob, ako zvládnuť ťažkosti, ktoré vznikali za spomínaných podmienok. Pre zlú prácu na zariadenových odstredivkách, ktorá vznikla ich preťažením, odporúčalo sa zvýšiť kvocient čistoty zariadenovej cukroviny, pri ktorej sa dosahuje lepšie zrno, rýchlejšie sa cukrovina uvarí a lepšie sa odstreďuje. Na začiatku spomínaného obdobia sa spracovateľské závody tejto zásady v podstate pridržovali. Pri zvýšení kvocientu na 80, ako sa odporúčalo, stúplo však množstvo zariaden natolko, že nebolo možné všetky príslušné sirupy zvariť na zariadenovej stanici, v niektorých prípadoch zasa nestačila odstredivková stanica vytočiť získané množstvo cukroviny. Skrátením vyzrievania zariaden vzhľadom na ich množstvo rezultovala melasa s vysokým kvociantom čistoty, takže výroba melasy stúpila viac, ako by bola mala stúpnuť podľa prepočtu poklesom kvocientu čistoty ťažkej štavu.

Problematickou preťažovaním zariadenových staníc sme sa zaoberali bližšie, aj keď v posledných rokoch 1974 a 1976 vplyvom nízkej cukornatosti a mimoriadne vlhkej jesene sa v značnej miere tieto ťažkosti eliminovali. Vlhké počasie totiž eliminuje nepriaznivý vplyv prihnojovania dusíkom počas vegetácie. So zmenou odrodovej skladby sa nedá v najbližších rokoch rátať, pretože vyšľachtenie odrody s lepšími parametrami pre spracovateľskú oblasť trvá dlhšie a v najbližších 5—10 rokoch sa situácia podstatne nezlepší, aj keď správ-

nou výživou — znížené používanie dusíkatých hnojív — možno dosiahnuť určité zlepšenie.

Zaoberali sme sa režimom vo varni, ktorým by bolo možné redukovat množstvo zadinových cukrovín na únosnú mieru vzhľadom na dimenzie staníc. Na to však treba prepočet látkovej bilancie vo varni, ktorý by bol dostatočne operatívny, aby bolo možné nájsť vhodný variant technológie. Doteraz používaný spôsob prepočtu látkovej bilancie je veľmi zdĺhavý, pričom výsledky sa zväčša iba približujú skutočnosti a presnosť závisí od prepočtu vypočítaných fáz. Týmto spôsobom trvá prepočet pri 8 hod. pracovnom čase pre jeden variant približne 1 týždeň, pričom treba vypočítat viaceré alternatívy. Tento spôsob nemá pre operatívne riadenie výroby praktický význam. Volili sme preto takú metódu výpočtu látkovej bilancie, ktorá by dávala pre dané podmienky nie približujúci, ale konečný výsledok, aby bolo možné viacero variantov vypočítat za niekoľko minút a voliť správnu alternatívu.

Vo výpočte sa vychádza z toho, že všetky necukry vstupujúce do varne ťažkou šťavou, vystupujú melasou. Keď množstvo necukrov v ťažkej šťave označíme N_c , potom množstvo melasy závisí od jej kvocienta. Množstvá cukrovín a sirupov sa udávajú v % sušiny na repu a treba ich ešte prepočítat na príslušnú sacharizáciu. Napríklad pri zadinovej cukrovine Z , vyjadrenej v sušine, dostaneme pri $Z_{93} = \frac{Z}{0,93}$, kde Z_{93} je množstvo zadiny pre 93 °Bx.

Schéma zvárania

Látková bilancia je prepočítaná pre dvojklérovú schému, pričom sirupy sa zvárajú takto: zelený na medziprodukt, čierny na zadine a afinačný od zadinového cukru na zadinovej cukrovine.

Odvodenie vzťahov k látkovej bilancii

Všetky produkty (cukroviny, sirupy a i.) sú udané v sušine v % na repu. Percento polarizačného cukru (p. c.) udáva vzťah

$$p.c.M = N_c \frac{Q_M}{1 - Q_M},$$

potom celkové množstvo sušiny melasy bude

$$M = N_c \frac{Q_M}{1 - Q_M} + N_c = N_c \frac{Q_M + 1 - Q_M}{1 - Q_M} = \frac{N_c}{1 - Q_M}. \quad (1)$$

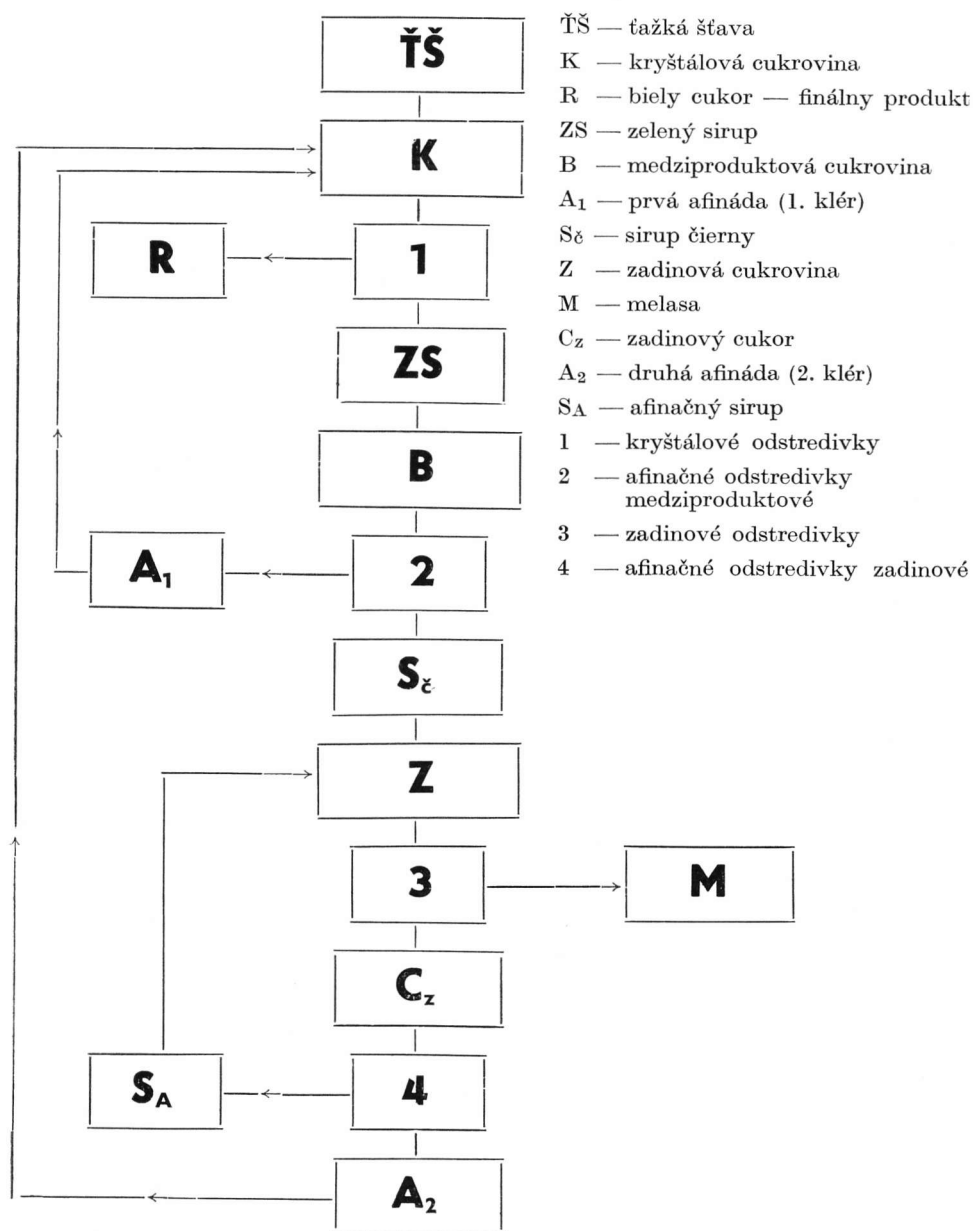
Výraz (1) vyjadruje množstvo sušiny melasy v % na repu, keď N_c je množstvo necukrov v % na repu.

Množstvo zadinovej cukroviny udáva vzťah

$$Z = M + C_z, \quad (2)$$

kde Z je množstvo zadinovej cukroviny (sušiny) na repu. Podľa predchádzajúceho vzťahu i pre polarizačný cukor v spomínaných produktoch platí ten istý vzťah

$$Z \cdot Q_z = M Q_M + C_z \cdot Q_{cz}.$$



Použitá symbolika sa zvolila vzhľadom na niektoré zvláštnosti (napr. afináda = klér a iné).

Zo vzťahu (2) vyplýva, že

$$C_z = Z - M,$$

čiže môžeme písať

$$Z \cdot Q_Z = M \cdot Q_M + Q_{CZ} (Z - M),$$

z toho

$$Z = M \frac{Q_M - Q_{CZ}}{Q_Z - Q_{CZ}}. \quad (3)$$

Pre zadinový cukor platí

$$C_Z = Z - M.$$

Podobne ako v predchádzajúcom polarizačný cukor

$$Q_{CZ} \cdot C_Z = Q_Z \cdot Z - Q_M \cdot M.$$

Za Z dosadíme

$$Z = M + C_Z,$$

čiže

$$Q_{CZ} \cdot C_Z = Q_Z(M + C_Z) - Q_M \cdot M,$$

z toho

$$C_Z = M \frac{Q_Z - Q_M}{Q_{CZ} - Q_Z}. \quad (4)$$

Pre druhú afinádu platí

$$A_2 = C_Z - S_A. \quad (5)$$

Pre polarizačný cukor

$$A_2 \cdot Q_{A_2} = Q_{CZ} \cdot C_Z - Q_{SA} \cdot S_A.$$

Na základe vzťahu (5) platí:

$$S_A = C_Z - A_2,$$

ďalej platí

$$A_2 \cdot Q_{A_2} = Q_{CZ} \cdot C_Z - Q_{SA} (C_Z - A_2),$$

odtiaľ

$$A_2 = C_Z \frac{Q_{CZ} - Q_{SA}}{Q_{A_2} - Q_{SA}}. \quad (6)$$

Zo vzťahu (4) vyplýva

$$A_2 = M \frac{Q_Z - Q_M}{Q_{CZ} - Q_Z} \cdot \frac{Q_{CZ} - Q_{SA}}{Q_{A_2} - Q_{SA}}. \quad (7)$$

Z predchádzajúcich vzťahov vyplýva

$$S_A = C_Z - A_2,$$

pre polarizačný cukor platí

$$S_A \cdot Q_{SA} = C_Z \cdot Q_{CZ} - A_2 \cdot Q_{A_2}.$$

Dosadením vzťahu (5) dostávame:

$$S_A \cdot Q_{SA} = C_Z \cdot Q_{CZ} - Q_{A_2}(C_Z - S_A),$$

$$S_A = C_Z \frac{Q_{CZ} - Q_{A_2}}{Q_{SA} - Q_{A_2}}.$$

Pretože v tomto prípade by sme dostali záporné hodnoty, môžeme výraz upraviť

$$S_A = C_Z \frac{Q_{A_2} - Q_{CZ}}{Q_A - Q_{SA}}. \quad (8)$$

Za C_Z dosadíme výraz (4)

$$S_A = M \frac{Q_Z - Q_M}{Q_{CZ} - Q_Z} \cdot \frac{Q_{A_2} - Q_{CZ}}{Q_{A_2} - Q_{SA}} \quad (9)$$

Pre čierny sirup $S_{\check{c}}$ platí

$$S_{\check{c}} = A_2 + M, \quad (10a)$$

resp.

$$S_{\check{c}} = Z - S_A. \quad (10b)$$

Podľa vzťahu (10a) a dosadením vzťahu (7) môžeme písať

$$S_{\check{c}} = M \frac{Q_Z - Q_M}{Q_{CZ} - Q_Z} \cdot \frac{Q_{CZ} - Q_{SA}}{Q_A - Q_{SA}} + M. \quad (11)$$

Pri postupe ako v predchádzajúcich prípadoch môžeme písať

$$Q_{S_{\check{c}}} \cdot S_{\check{c}} = Q_{A_2} \cdot A_2 + Q_M \cdot M.$$

Za A_2 môžeme dosadiť:

$$A_2 = S_{\check{c}} - M,$$

$$Q_{S_{\check{c}}} \cdot S_{\check{c}} = Q_{A_2}(S_{\check{c}} - M) + Q_M \cdot M$$

a z toho platí:

$$S_{\check{c}} = M \frac{Q_{A_2} - Q_M}{Q_{A_2} - Q_{S_{\check{c}}}}. \quad (12)$$

Výraz (12) je v podstate jednoduchší ako výraz (11).

Pre medziproduktovú cukrovinu B platí:

$$B = A_1 + S_{\check{c}}, \quad (13)$$

pričom A_1 je prvá afináda.

Podľa predchádzajúceho môžeme písať

$$Q_B \cdot B = Q_{A_1} \cdot A_1 + Q_{S\check{c}} \cdot S_{\check{c}} .$$

Za A_1 môžeme dosadiť:

$$A_1 = B - S_{\check{c}} ,$$

potom

$$Q_B \cdot B = Q_{A_1}(B - S_{\check{c}}) + Q_{S\check{c}} \cdot S_{\check{c}}$$

čiže

$$B = S_{\check{c}} \frac{Q_{A_1} - Q_{S\check{c}}}{Q_{A_1} - Q_B} . \quad (14)$$

Dosadením vzťahu (12) dostaneme:

$$B = M \frac{Q_{A_2} - Q_M}{Q_{A_2} - Q_{S\check{c}}} \cdot \frac{Q_{A_1} - Q_{S\check{c}}}{Q_{A_1} - Q_B} . \quad (15)$$

Pre prvú afinádu platí

$$A_1 = B - S_{\check{c}} .$$

Podobne aj polarizačný cukor

$$Q_{A_1} \cdot A_1 = Q_B \cdot B - Q_{S\check{c}} \cdot S_{\check{c}} .$$

Ak dosadíme za B vzťah (13), dostávame

$$\begin{aligned} Q_{A_1} \cdot A_1 &= Q_B(A_1 + S_{\check{c}}) - Q_{S\check{c}} \cdot S_{\check{c}} , \\ A_1 &= S_{\check{c}} \frac{Q_B - Q_{S\check{c}}}{Q_{A_1} - Q_B} . \end{aligned} \quad (16)$$

Dosadením za $S_{\check{c}}$ vzťah (12) dostávame

$$A_1 = M \frac{Q_{A_2} - Q_M}{Q_{A_2} - Q_{S\check{c}}} \cdot \frac{Q_B - Q_{S\check{c}}}{Q_{A_1} - Q_B} . \quad (17)$$

Pre prvú cukrovinu, v našom prípade kryštálovú, platí

$$K = A_1 + A_2 + \check{T}\check{S} , \quad (18a)$$

kde $\check{T}\check{S}$ je ťažká štava, K — kryštálová cukrovina

alebo

$$K = B + R , \quad (18b)$$

pričom R je finálny produkt — štavový kryštál.

Výraz (18a) by sa dal počítať priamo z odvodených vzťahov (17) a (7). Konečný vzťah by bol dosť neprehľadný.

Zo vzťahu (18b) odvodíme známym spôsobom výraz pre K

$$Q_K \cdot K = Q_B \cdot B + Q_R \cdot R .$$

Za R dosadíme

$$R = K - B$$

čiže platí

$$Q_K \cdot K = Q_B \cdot B + Q_R(K - B).$$

Pre K platí

$$K = B \frac{Q_B - Q_R}{Q_K - Q_R}. \quad (19)$$

Kvocient šťavného kryštálu počítame za 100 %, t. j. v našom prípade $Q_R = 1$. Potom výraz (19) nadobudne tvar

$$K = B \cdot \frac{Q_B - 1}{Q_K - 1}. \quad (20)$$

Keď dosadíme do vzťahu (20) za B vzťah (15) dostaneme

$$K = M \frac{Q_{A_2} - Q_M}{Q_{A_2} - Q_{S\check{c}}} \cdot \frac{Q_{A_1} - Q_{S\check{c}}}{Q_{A_1} - Q_B} \cdot \frac{Q_B - 1}{Q_K - 1}. \quad (21)$$

Pre R platí

$$R = K - B,$$

ďalej

$$Q_R \cdot R = Q_K \cdot K - Q_B \cdot B,$$

za B dosadíme

$$B = K - R,$$

$$Q_R \cdot R = Q_K \cdot K - Q_B(K - R),$$

$$R = K \frac{Q_K - Q_B}{Q_R - Q_B}.$$

Ďalej môžeme písať

$$R = K \frac{Q_K - Q_B}{1 - Q_B}.$$

Dosadením za K vzťahu (21) dostaneme

$$R = M \frac{Q_{A_2} - Q_M}{Q_{A_2} - Q_{S\check{c}}} \cdot \frac{Q_{A_1} - Q_{S\check{c}}}{Q_{A_1} - Q_B} \cdot \frac{Q_B - 1}{Q_K - 1} \cdot \frac{Q_K - Q_B}{1 - Q_B}. \quad (22)$$

Pre finálny produkt platí podobne ako pre výťažnosť finálneho produktu

$$R = \check{T}\check{S} - M. \quad (23)$$

Výraz (22) nie je dôležitý pre prepočet, ale porovnaním vzťahov (22) a (23) môžeme odvodiť vzájomné vzťahy medzi kvocientmi a najmä výťažnosťami, ktoré kvocienty vyjadrujú. Tento prepočet je však zdlhavý a potrebuje mnoho úprav a substitúcií. Základné kvocienty pre prepočet látkovej bilancie buď určuje surovina (kvocient čistoty ťažkej šťavy), buď sa určí kvocient medzi produktom, prvej a druhej afinády, zadinovej cukroviny a melasy. Kvocient čierneho sirupu sa vypočíta súčtom polarizácií zložiek deleným jeho množstvom.

Napríklad

$$Q_{S\check{c}} = \frac{Q_{A_2} \cdot A_2 + Q_M \cdot M}{S_{\check{c}}}.$$

Podobne sa vypočíta kvocient kryštálovej cukroviny, kde

$$K = A_1 + A_2 + \check{T}\check{S}.$$

Kvocienty spomínaných produktov sa volili preto, aby bolo možné voliť kvocientový spád tak, aby množstvá jednotlivých produktov vyhovovali dimenziám zariadenia cukrovaru. Zo vzťahov nám vyplynie závislosť množstva zadinovej cukroviny od jej kvocientu, ale najmä, čo je dôležité, od kvocientu vytočeného zadinového cukru i kvocientu melasy.

Príklad prepočtu

Kvôli kontrole správnosti odvodených vzťahov a z praktických dôvodov uvádzame príklad prepočtu.

Zadané veličiny:

$$Q_{T\check{S}} = 90;$$

$$Q_M = 59;$$

$$Q_Z = 78;$$

$$Q_{CZ} = 91;$$

$$Q_{SA} = 78;$$

$$Q_{A_2} = 97;$$

$$Q_B = 86;$$

$$Q_{A_1} = 98.$$

Množstvo polarizačného cukru vstupujúceho do varne je 15% na repu. Celkové množstvo ťažkej šťavy vstupujúce do varne bude

$$\check{T}\check{S} = \frac{15}{0,9} = 16,666.$$

Potom množstvo necukrov je $Nc = 1,666$

$$M = \frac{1,666}{0,41} = 4,065,$$

$$Z = 4,065 \cdot \frac{0,32}{0,13} = 10,006.$$

Z toho $Z_{93} \text{ } ^0Bx = 10,759$,

$$C_Z = 4,065 \cdot \frac{0,19}{0,13} = 5,9411.$$

Kontrola prepočtu:

$$C_z = Z - M = 10,066 - 4,065 = 5,941 ,$$

$$A_2 = 5,9411 \cdot \frac{0,13}{0,19} = 4,065 ,$$

$$S_A = C_z - A_2 = 1,8761 ,$$

$$S_0 = A_2 + M = 8,130 ,$$

$$Q_{S_0} = \frac{A_2 \cdot Q_{A_2} + M \cdot Q_M}{A_2 + M} = 0,78 ,$$

$$B = 8,130 \cdot \frac{0,2}{0,12} = 13,550 ,$$

$$B_{93} \text{ } ^0\text{Bx} = 14,57 ,$$

$$A_1 = 13,55 - 8,130 = 5,420 ,$$

$$K = A_1 + A_2 + \check{T}\check{S} = 5,420 + 4,065 + 16,666 = 26,151 .$$

Podľa predchádzajúceho

$$Q_K = 92,75 .$$

Z toho

$$K_{93} \text{ } ^0\text{Bx} = 28,12 .$$

Kontrola celého prepočtu: šŕavný kryšŕál je daný vzťahom

$$R = \check{T}\check{S} - M = 16,666 - 4,065 = 12,601 ,$$

$$B = K - R = 26,151 - 12,601 = 13,550 ,$$

$$R = K - B = 26,151 - 13,550 = 12,601 .$$

Hlavným účelom odvodenia vzťahu pre látkovú bilanciu malo byť zníženie množstva zadinovej cukroviny na únosnú mieru, t. j. režim varne prispôbiť dimenziám zadinovej stanice (zrniče a odstredivky).

Podľa daných vzťahov sa prepočítali množstvá zadinovej cukroviny pre rozličné kvocienty ťažkej šŕavy, zadinového cukru a zadinovej cukroviny.

Z tabuľky 3 vidieť, že pri zhoršenej kvalite ťažkej šŕavy ($Q = 88$) vyšší kvocient čistoty zadinovej cukroviny zvyšuje jej množstvo natolko, že nemožno celé kvantum sirupov zvariť na cukrovinu, ani túto kvalitne vytočiť na odstredivkách. Uvedený kvocient ťažkej šŕavy sa vyskytuje takmer každý rok v druhej polovici kampane, najmä v južných oblastiach SSR a často býva i nižší. Za spomínaných podmienok treba skrátiť cyklus na odstredivkách až po jednu tretinu potrebného času, čoho dôsledkom je stúpajúce množstvo zadinového cukru zhoršenej kvality. Jeho výťažnosť tým stúpa až nad 60%, čím sa vracia veľké množstvo necukrov do výroby, zvyšuje sa množstvo zadinovej cukroviny a zhoršuje sa kvalita finálneho výrobku. Za týchto podmienok, vzhľadom na skrátenie času vyzrievania zadinovej cukroviny pod jednu tre-

Tabuľka 3. Závislosť množstva zadinovej cukroviny od kvocientu čistoty ťažkej šťavy (TŠ), zadinového cukru (Zc) a zadinovej cukroviny (Z)

Čistota melasy	Q _z	Q _{Zc}	% zadinovej cukroviny n. r. pri 93 °Bx		
			Q _{TŠ} = 92	Q _{TŠ} = 90	Q _{TŠ} = 88
60	80	86	15,19	19,14	23,83
60	80	88	12,20	15,68	19,24
60	80	90	10,52	13,44	16,50
60	80	94	8,52	10,88	13,35
60	77	88	8,93	11,40	13,99
60	77	90	8,09	10,34	12,69
60	77	94	7,01	8,94	11,00
60	75	88	7,55	9,65	11,87
60	75	90	7,01	8,96	11,00
60	75	94	6,25	8,01	9,80
60	73	88	6,54	8,36	10,36
60	73	90	6,19	7,90	9,70
60	73	94	5,68	7,25	8,90

tinu potrebného času, stúpa aj množstvo melasy a klesá výťažnosť finálneho produktu. Kvocienty zadinových cukrovín i zadinového cukru uvedené v tabuľke 3 sa dlhodobo vyskytovali v praxi v cukrovaroch. Napríklad v cukrovare Nitra v rokoch 1940—1955 sa kvocient zadinovej cukroviny pohyboval v medziach 72—74, — , avšak pri titračnej alkalite na dočerení 2,5% CaO. Spomínaný cukrovar mal v tom období najnižšiu výrobu melasy zo slovenských cukrovarov. Zváranie zadinovej cukroviny pri nižších kvocientoch vyžaduje však určité podmienky. Je to najmä dostatočný prídavok vápna vyjadrený nie prepočtom, napríklad na množstvo recirkulujúcej šťavy, ale titračnou alkalitou na dočerení v rozmedzí 1,6—2% CaO, a rýchla práca vo varni vyjadrená čo najpriamejším sledom produktov k finálnemu výrobku a k melase.

Súhrn

V príspevku sa odvodili vzťahy pre operatívnu látkovú bilanciú vo varni. Poukázalo sa na vplyv niektorých technologických zákrokov na množstvo zadinovej cukroviny. Za zníženej čistoty ťažkej šťavy rastie množstvo zadinových cukrovín do takej miery, že dimenzie zariadenia nestačia na dané množstvo. Poukázalo sa na podmienky, za akých možno znížiť množstvo zadinovej cukroviny vplyvom kvocientov jednotlivých produktov a za akých podmienok možno s týmito kvocientami pracovať.

Расчет вещественного баланса для оперативного регулирования сварки утфелей при ухудшенном качестве первичного сырья

Выводы

Заключены отношения для оперативного вещественного баланса в продуктовом отделении. Целью было отметить влияние некоторых технологических вмешательств

на количество третьего утфеля. При пониженной доброкачественности сгущенного сиропа растет количество третьих утфелей до такой степени, что размеры оборудования недостаточно велики для данного количества.

Отмечено при каких условиях можно понизить количество третьего утфеля влиянием частных отдельных продуктов и при каких условиях осуществимо работать с этими частными.

The materials balance calculation for regime control in the boiling house at basic raw material quality change for the worse

Summary

The relations for operative materials balance in boiling house were deduced. To refer to a some technologic steps influence upon a C-massecuite amount was the aim. At lowered thick juice purity is the amount of C-massecuit increasing to such a degree that the plant dimensions do not suffice for the given amount.

It was pointed out at what kind of conditions the C-massecuite amount owing to a individual products purity can be lowered and how with this purity can be working.