

TROSTEPENI RAČUN U INDUSTRIJI TOPLJENOG SIRA

Ivan STRAHUJA, »Zdenka« Veliki Zdenci

S a ž e t a k

Autor pokazuje način računanja potrebnih količina nekih osnovnih sastojaka topljenog sira. To su: suha tvar, mast u suhoj tvari, voda, laktoza i drugo. Članak može korisno poslužiti u praksi kod proizvodnje topljenog sira.

Da bismo uštedili težak put školskog načina izračunavanja masnih jedinica i suhe tvari, odnosno primjene računskog stroja, pruža se mogućnost pomoću trostepenog računa i računala, relativno brzog izračunavanja potrebne količine masti, suhe tvari, vode, maslaca itd. Računske operacije ograničuju se pri tome na množenje, dijeljenje i zbrajanje.

Odmjeravanjem suhe tvari, apsolutne masti nastaje, na primjer rezultat pojedinih vrijednosti zbrajanja a što je polazna točka za obračun dodate vode, eventualno masti, odnosno dodatka nemasnog sira, kao i osnova za obračun sadržaja masti u suhoj tvari sira.

Ako se iz smjese prirodnih sireva želi izračunati pojedina vrijednost i to: mast, suha tvar, apsolutna mast itd. pod pretpostavkom da je apsolutna mast i suha tvar poznata, kao i temelj ovih poznatih faktora nastaje računski radnja koja se sastoji iz slijedećeg:

	SUHA TVAR	MAST U SUHOJ TVARI
SIR A	62,0%	50,0%
SIR B	62,0%	45,0%
SIR C	56,0%	45,0%
MASLAC	84,0%	82,0%

1. Izračunavanje masti, suhe tvari, masti u suhoj tvari, dodatka vode itd.

Vrsta sira	Kg sira	Suha tvar	Kg suhe tvari	Mast u s. tvari sira	Kg aps. masti
SIRA A	60,0	62,0%	37,2	50,0%	18,6
SIRA B	20,0	62,0%	12,4	45,0%	5,6
SIRA C	13,0	56,0%	7,3	45,0%	3,3
MASLAC	7,0	84,0%	5,9	82,0%	5,7
EMULGATOR	3,0	100,0%	3,0	—	—
	103,0		65,8		33,2

$$\text{MAST U SUHOJ TVARI} = \frac{\text{kg aps. masti} \times 100}{\text{kg suhe tvari}} = \frac{33,2 \times 100}{65,8} = 50,45\%$$

Iz navedenog obračuna vidi se da kod kombinacije sireva A, B, C i MASLACA kao i soli za topljenje, nastaje vrijednost suhe tvari od 65,8 kg i vrijednost apsolutne masti od 33,2 kg, te vrijednost masti u suhoj tvari 50,45%. Ako se od suhe tvari odbije sol za topljenje, tada se dobije mast u suhoj tvari od 53,2%. Na osnovu željenog sadržaja suhe tvari u gotovom proizvodu od 45% izračunavamo potrebnu količinu dodate vode kao i randman topljenog sira.

$$\text{KOLIČINA VODE} = \frac{\% \text{ suhe tvari} \times 100}{\text{željeni \% suhe tvari}} = \frac{65,8 \times 100}{45} = 146\%$$

$$146 - 103 = 43\%$$

Iz računa proizlazi da je potrebno dodati 43% vode u smjesu gornjih sireva. Ovaj podatak nam istovremeno izražava i randman. Dakle iz prednje smjese sireva i maslaca koja ima prosječne suhe tvari 65,8%, dobijemo iz 100 kg sira 146 kg topljenog sira koji će imati 45% suhe tvari i 50,50% masti u suhoj tvari. Kod dodatka vode mora se imati u vidu i količina kondenzata, koja iznosi 6—8%. Pošto sadržaj masti u suhoj tvari ostaje nepromijenjen zbog povišenog sadržaja vlage po prednjim računima dobiva se teoretski gotov produkt sa već naprijed iznešenim analitičkim podacima. Ovi podaci su točni sa 99,9% u skladu s rezultatima dobivenim u laboratoriju te se mogu upotrebiti kao kontrolni faktor za ispitivanje točnosti analize. Kada bismo iz prednje smjese željeli proizvesti topljeni sir za rezanje sa 53,0% suhe tvari proizlazi slijedeći račun:

$$\frac{65,8 \times 100}{53,0} = 124\% \text{ ukupno vode } 124 - 103 = 21\%$$

Dakle, potrebno je dodati 21% vode u smjesu sireva da bismo dobili sir za rezanje.

2. Izračunavanje depresije mlječne masti kod topljenog sira kao rezultat dodatnih soli za topljenje.

Ako umjesto 50%-tnog topljenog sira treba biti proizveden 60%-tni topljeni sir, mora se kod obračunavanja dodatka maslaca uzeti u obzir depresija masti, koja je nastala dodatkom soli za topljenje.

$$\frac{\text{suha tvar smjese} + \text{suha tvar soli za toplj.}}{\text{ukupna suha tvar}} = \frac{\text{aps. masti} \times 100}{\text{suha tvar}} = \text{Rel. mast}$$

$$\begin{array}{r} \text{rel. mast smjese} \\ - \text{rel. mast} + \text{sol za topljenje} \\ \hline \text{depresija mlječne masti} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 62,8 \\ + 3,0 \\ \hline 65,8 \end{array} \quad \frac{33,2 \times 100}{65,8} = 50,5 \quad \begin{array}{r} 53,2 \\ - 50,5 \\ \hline 2,7 \end{array}$$

U ovom primjeru zbog jednostavnosti upotrebljeni su brojevi prema primjeru 1. Dakle nakon izvedbe ovog računa kod 50% topljenog sira, rezultat depresije masti od 2,7%.

Kako je ovaj faktor (kako je već rečeno) ovisan o sadržaju masti, za sireve manjeg sadržaja masti nastaju slijedeće vrijednosti depresije masti.

60% masti u suhoj tvari sira = 3,0 depresija
 50% masti u suhoj tvari sira = 2,7 depresija
 45% masti u suhoj tvari sira = 2,3 depresija
 40% masti u suhoj tvari sira = 2,0 depresija
 30% masti u suhoj tvari sira = 1,5 depresija
 20% masti u suhoj tvari sira = 1,0 depresija

Uzevši u obzir navedene vrijednosti depresije koje se moraju imati u vidu kod izračunavanja dodatka maslaca odnosno vrhnja, dobiva se slijedeći račun.

3. Izračunavanje količine maslaca.

Koristeći se rezultatima iz primjera 1. a želimo dobiti iz 50% smjese 60% topljeni sir.

Željena m u S. T. + depresija	63,0 ⁰ / ₀
— mast u S. T. u smjesi	— 53,2 ⁰ / ₀
× suha tvar smjese	9,8
= potrebna količina mlječ. masti	× 62,8
	= 615
100%-tna mlj. mast	100 ⁰ / ₀
— mast + depresija	— 63 ⁰ / ₀
× sadržaj masti u maslacu	37 ⁰ / ₀
= ukupna količina masti	× 82 ⁰ / ₀
+ potrebna količina masti	3034
rezultat zbroja	615
	3649

$$\text{kg maslaca} = \frac{\text{potr. količina maslaca} \times 100}{\text{rezultat zbroja}} = \frac{615 \times 100}{3649} = 16,85 \text{ kg maslaca}$$

Provjera točnosti vrši se pomoću računara smjese.

		S. T.	kg S. T.	M u S. T.	kg aps. masti
1. Maslac	16,8 kg	84,0 ⁰ / ₀	14,1	82,0	13,8
2. Sir	83,2 kg	62,8 ⁰ / ₀	52,6	52,2	27,9
3. Sol za top.	3,0 kg	100,0 ⁰ / ₀	3,0	—	—
			69,7		41,7

$$RM = \frac{\text{aps. mast} \times 100}{\text{suha tvar}} = \frac{41,7 \times 100}{69,7} = 60,0\%$$

Smjesa prirodnog sira navedena u primjeru dobiva se pridržavanjem istog odnosa miješanjem sa 60%-tnim topljenim sirom slijedeće kompozicije sirovine:

- 50 % (kg) sira A
- 16,6% (kg) sira B
- 10,8% (kg) sira C
- 5,8% (kg) Maslaca I za 50% smjesu
- 16,8% (kg) Maslaca II za 60% smjesu

4. Izračunavanje količine mlječnog šećera u gotovom proizvodu.

Za proizvođače topljenih sireva mora biti interesantan dodatak mlječnog šećera dodavanjem u smjesu za pripravak topljenog sira dehidrirane proizvodnje. I ovdje se trostepeni račun može primjeniti kao formula. Pretpostavlja se da su dvije komponente poznate i to: suha tvar i sadržaj mlječnog šećera. Prosječna vrijednost nekih dehidriranih proizvoda:

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1. Punomasni mlječni prah | 96% S. T. — 38% mlječnog šećera. |
| 2. Obrano mlijeko | 96% S. T. — 49% mlječnog šećera. |
| 3. Sirutka u prahu | 96% S. T. — 65% mlječnog šećera. |
| 4. Sirutkina pasta | 64% S. T. — 63% mlječnog šećera. |

$$\frac{\text{Željeni \% laktoze u toplj. siru} \times 100}{\text{suha tvar dehidriranog proizvoda}} = \frac{\text{rezultat} \times 100}{\text{\% lakt. u deh. proiz.}}$$

= dodatak u 100 kg

$$\frac{4,0 \times 100}{96,0} = \frac{41,7 \times 100}{49,0} = 8,5 \text{ kg obranog mlječnog praha na 100 kg}$$

Kod obračuna na pr: za obrano mlijeko u prahu prema gornjem načinu dobiva se slijedeća količina dodatka u 100 kg sirovine:

- 1,0% mlječnog šećera = 2,12 kg obranog mlijeka u prahu
- 3,0% mlječnog šećera = 6,35 kg obranog mlijeka u prahu
- 5,0% mlječnog šećera = 10,60 kg obranog mlijeka u prahu
- 7,0% mlječnog šećera = 14,90 kg obranog mlijeka u prahu

Pripremanje smjese za pripravak topljenog sira sa 5,0% mlječnog šećera bilo bi na slijedeći način:

- 10,60% obranog mlijeka u uprahu
- 53,50% sir A
- 17,90 = sir B
- 11,60% sir C
- 6,40% maslac

Sigurno je moguće iz dodane količine praha izračunati sadržaj mlječnog šećera u gotovom proizvodu. Na primjer: želimo dodati 10 kg obranog mlječnog praha sa 96% suhe tvari i 49% mlječnog šećera.

$$\frac{\text{Količina dodatog mlječnog praha} \times \text{sadržaj mlječnog šećera}}{\text{suha tvar mlječnog praha}}$$

= ‰ mlječnog šećera

$$\frac{10,0 \text{ kg} \times 49,0}{96} = 51 \text{ ‰ mlječnog šećera}$$

Vjerujem da su svakom praktičaru u proizvodnji topljenih sireva naprijed prikazane računске operacije neophodne za točan proračun relativne masti, vode, suhe tvari, maslaca, laktoze itd. Na temelju višegodišnje svakodnevne primjene trostepenoga računa kod pripreme smjese sirovine za proizvodnju topljenih sireva kao i provjeravanje točnosti kemijskih analiza, preporučam njihovu primjenu u praksi. Siguran sam da primjenom trostepenog računa mnoge svakodnevne i skupe kemijske analize neće biti u takvoj mjeri potrebne.

Literatura:

1. Solva Handbuch