

$$Spt_x = (Spt_1 - Spt_2) \times 2 \pm Spt_1$$

Primjer:

$Spt_x = 25$ ml ili 50% mlijeka kojeg istražujemo ? spt.

$Spt_1 = 25$ ml ili 50% mlijeka kojeg dodajemo 1,030 spt.

$Spt_2 = 50$ ml ili 100% količine od Spt_1 i $Spt_x = 1,031$ spt.

razlika između Spt_1 i $Spt_2 = 0,001 \times 2 = 0,002$ spt.

Spt_x posjeduje specifičnu težinu $Spt_1 + 0,002 = 1,032$ spt.

Kad je $Spt_1 >$ od Spt_2 — razlika se dodaje Spt_1

Kad je $Spt_1 <$ od Spt_2 — razlika se oduzima od Spt_1

Pokusi su još u toku.

Diskusija

Upotreba opisanog laktodenzimetra može zadovoljiti kod onih ispitivanja u kojima se mogu dozvoliti pogreške određivanja specifične težine od 0,5 Ld⁰. Naročito je podesan za otkrivanje onih proizvođača mlijeka, koji su znatno narušili kakvoću mlijeka dodvanjem vode.

Zaključak

Značaj specifične težine mlijeka zahtijeva svladavanje svih poteškoća koje otežavaju ili onemogućavaju njeno ispitivanje.

Literatura

Schulz: Das grosse Molkerei-Lexikon, Kempten, 1965.

Schönherr: Tierärztliche Milchuntersuchung, Leipzig 1965.

Schneider: Die praktische Milchprüfung, Bern 1951.

EMULGATORI, SOLI ZA TOPLJENJE SIRA*

Ivan STRAHIJA

Mljekarska industrija »ZDENKA«

Veliki Zdenci

1. Određivanje potrebne količine soli za topljenje

Proces topljenja temelji se na djelovanju kemijskih, odnosno fizičkih čimbenika na sir. Jedan od značajnih faktora je utjecaj soli za topljenje. Da bi se proces topljenja mogao pravilno odvijati i da proizvod već u momentu pastemizacije ne bude nekvalitetan, neophodno je znati, koje su potrebne optimalne količine soli za topljenje, kao i koja vrsta. Ovisno od vrste sira, varira količina soli za topljenje između 2—3,5%. Ukoliko je dodatak soli za topljenje mali ne dostiže se željena konzistencija. U takvim momentima obično se odvajaju mlječna mast. Kod prekomjerne količine soli za topljenje, kod mlađih sireva, tijesto suviše očvrstne, a kod zrelih se odvajaju mast.

Proizvođač soli za topljenje preporuča proizvođačima topljenih sireva 3% soli za topljenje, za izradu topljenih sireva za mazanje, odnosno 3,5% soli za topljenje, za izradu topljenih sireva za rezanje, računajući na količinu sirovine.

* Referat sa XV Seminara za mljekarsku industriju održanog 25. i 26. I 1977. na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu

Jugoslavenski pravilnik o kvaliteti mlijeka i proizvoda od mlijeka dozvoljava 3% polifosfatnih soli za topljenje, odnosno 4% citrata, računajući na neto težinu proizvoda. Kada bismo to sveli na sirovinu za topljenje, došli bismo do konstatacije da je našim Pravilnikom dozvoljena upotreba još većih količina soli za topljenje, odnosno 30—40% više računajući na sirovinu, nego što preporuča proizvođač soli za topljenje. Naučne institucije usmjerile su svoja istraživanja u pravcu iznalaženja mogućnosti, kako sa što manje emulgatora postići adekvatne rezultate u pogled okusa, mirisa, konzistencije i stabilizacije. Također su i neki naši proizvođači topljenih sireva vršili slične pokuse i rezultati dobiveni kod tih pokusa ukazuju na mogućnosti kvalitetnog topljenja i sa znatno manjim količinama emulgatora.

Poznavajući prilike u našoj industriji topljenih sireva kao i mogućnost ispitivanja temeljnih kemijskih analiza, smatram za shodno upoznati praktičare sa mogućnošću izračunavanja potrebne količine soli za topljenje. Svakako da će tehnolozi biti najsigurniji upravo onda, kada laboratorij izvrši ispitivanje sirovine na količinu ukupnog i u vodi topivog dušika. Upravo na te dvije kemijske komponente baziraju se slijedeće formule:

$$1. \quad x = \frac{(bx_2) M}{100 K}$$

Gdje je: x = potrebna količina emulgatora.
 b = postotak ukupne količine dušika vezanog u sirovini.
 x_2 = postotak u vodi topivog dušika.
 M = količina sirovine (u kg).
 K = koeficijent po Korowelu, za čedar i holandske sireve, kod primjene natrijevog citrata iznosi 10 do 10,5 a za sireve tipa ementalac 13,0.

$$2. \quad D = 0,195 B \frac{1-2y}{1-y}$$

gdje je: D = potrebna količina emulgatora.
 B = količina bjelančevina u siru u %.
 y = odnos topivog dušika prema cjelokupnom dušiku.

$$3. \quad x = a x 0,1 + b x 0,02$$

gdje je: x = potrebna količina emulgatora.
 a = količina nerazgrađenih bjelančevina u siru (u kg)
 b = količina mlječne masti (u kg)

Iz priloženih obrazaca je vidljivo da posljednji od njih, a za utvrđivanje potrebne količine emulgatora, ne iziskuje svakodnevne komplicirane, dugotrajne kemijske analize, već da se iz literarnih podataka može saznati koliko od prilike ima sir, u određenim fazama, razgrađenih bjelančevina, a što zavisi od vrste sira, dužine zrenja, kao i od ekoloških faktora prisutnih u periodu zrenja. Tome u prilog govori i slijedeća tabela iz koje je vidljivo koliki je postotak ukupnih bjelančevina, netopivih bjelančevina, kao i potrebna količina emulgatora za emulgiranje mlječne masti i peptiziranje bjelančevina u procesu topljenja, kod pet različitih smjesa sireva, razne starosti.

Tabela 1

Sastav sirne smjese i potrebna količina emulgatora

Sirovina	Ukupno bjelanč. %	Netopive bjelanč. u % u odnosa na cjelokupne	Netopive bjelanč. %	Apsolut. mast %	Potrebno g/kg sira	emulgatora g/kg netopi- vih bjelanč.
Smjesa I tilzit zreo, 4 mj. star, 40% rel. masti.	28	61,4	17,2	24,4	15	90
Smjesa II tilzit, zreo 4 mj. star, 40% rel. masti i svježi tilzit	27,8	69,7	19,4	21,9	17	100
Smjesa III svježi tilzit, 7 tjedana star, 40% rel. masti	27,5	78,5	21,6	21,7	22	100
Smjesa IV tilzit zreo, 4 mj. star, 40% rel. masti i tilzit 2,5 mj. star, nemastan	32,3	69,5	22,4	11,5	20	90
Smjesa V tilzit 7 tjeda- na star, 20% rel. masti	32,0	77,8	24,9	11,9	28	110

Imajući u vidu starost i zrelost sireva koji se koriste u našoj industriji topljenih sireva, možemo konstatirati da je % netopivih bjelančevina u odnosu na cjelokupne bjelančevine između 70—80%. Tim podatkom se neki proizvođači topljenih sireva u praksi služe za izračunavanje potrebnih količina soli za topljenje. Izvršene kemijske analize na bjelančevine također pokazuju da je prednji podatak skoro točan i da nema potrebe za svakodnevnim, skupim i kompliciranim analizama.

U daljnjim prikazivanjima i izračunavanju potrebne količine soli za topljenje, a na bazi obrasca broj 3, služit će se s dva paralelna podatka. Prvo će nastojati izračunati potrebnu količinu soli za topljenje na bazi 100% intaktnih bjelančevina, dok će u drugom slučaju uzeti 70% intaktnih bjelančevina.

Primjer:

Želimo proizvesti topljeni sir za mazanje s 55% rel. masti iz slijedeće sirovine:

Smjesa:

Vrsta sira	Mast u S. T.	Kg sira	S. T. sira	Apsolutna mast	Kg S. T.	Kg aps. masti	pH vrijed.
Ementalac	45%	30	64,8	30,8	19,44	9,24	5,7
Trapist	45%	40	52,5	23,3	21,00	9,32	5,6
Svježi sir	40%	12	46,1	18,8	5,53	2,23	5,6
Maslac		18	83,0	82,0	14,90	14,70	
Ukupno		100			60,87	35,49	5,6

Iz prednje tabele je vidljivo da je ukupna suha tvar, bez emulgatora, 60,87 kg i apsolutne masti 35,49 kg. Iz ta dva elementa potrebno je računskim putem izračunati koja je količina intaktnih bjelančevina.

To ćemo izvesti na slijedeći način:

Ukupna količina suhe tvari	60,87 kg
Ukupna količina apsolutne masti	35,49 „
Razlika	25,38 „

Od dobivene razlike moramo oduzeti količinu pepela koja se u prosjeku kreće oko 5% računajući na ukupnu količinu suhe tvari. Dakle, $60,87 \times 5 = 3,043$ kg, ako od 25,38 oduzmemo 3,043 dobit ćemo 22,34 kg. Sada raspoložemo sa podatkom koji nam služi za izračunavanje količine emulgatora. Iz prednjeg proizlazi da se u 60,87 kg ukupne suhe tvari nalazi 22,34 kg intaktnih bjelančevina.

$$\begin{aligned} 1. \quad x &= ax_{0,1} + b_{0,02} \\ x &= 22,34 \times 0,1 + 35,49 \times 0,02 \\ x &= 2,94 \text{ kg} \end{aligned}$$

Iz prvog primjera proizlazi da bismo za preradu 100 kg prednje smjese sireva trebali 2,94 kg soli za topljenje, razumljivo pod uvjetom da topimo sireve sa 100% intaktnih bjelančevina.

$$\begin{aligned} 2. \quad 22,34 \times 0,70 &= 15,63 \text{ kg} \\ x &= 2,27 \text{ kg} \\ x &= 15,63 \times 0,1 + 35,49 \times 0,02 \end{aligned}$$

Iz drugog primjera proizlazi da za preradu 100 kg prednje smjese sireva trebamo 2,27 kg emulgatora, pod pretpostavkom da topimo sireve sa 70% intaktnih bjelančevina.

Vidljivo je da se količina emulgatora znatno smanjila i to za 0,67 kg, a za topljenje iste količine sira. Mislim da nikakve zaključke iz prednjih primjera nije potrebno posebno davati, jer oni svaki za sebe puno govore. Za rezime samo to da se kod izračunavanja potrebne količine soli za topljenje sira, ne smije zanemariti zrelost sira, koja kao presudan faktor, određuje količinu potrebnih soli za topljenje.

Literatura

1. Jakubowski: Einige Fragen aus dem Gebiet der Regulierung des Käseschmelzprozesses. *Die Molkerei-Zeitung* 1960. broj IX
2. Boháč: Vyroba tavenych syru. Tabor 1964. Kempten.