

Znatne količine obrezaka kod pripreme sira za topljenje, koji su u pravilu onečišćeni raznim nečistoćama, mogu se, mljeveni, upotrijebiti u svinjogojstvu ili se iz njih prethodno ekstrahira mast — koja se prodaje kao tehnička mast tvornicama sapuna, a bjelančevinasti ostatak koristi u svinjogojstvu.

Otpadni maslac, koji se dobiva kod prepakivanja, pretapanjem se čisti od nečistoća, a dobivena mast prodaje tvornicama sapuna.

Neuspjelo topljeni ili neuspjelo formirani topljeni sir dodaje se u malim količinama (5 do 10%) primarnoj sirovini za topljenje i na taj način upotrebi u proizvodnji topljenog sira. Na isti način može se upotrijebiti i neuspjelo formirani sladoled, koji se ponovno vraća u proces u fazi pasterizacije mase.

Otopljeni sladoled, eventualno vraćen iz prodajne mreže, zabranjeno je po našim zakonskim propisima ponovno prerađivati u sladoled, pa se stoga koristi za stočnu hranu, pomiješan s drugim otpadnim proizvodima mljekare.

Ovim letimičnim pregledom savremenih pravaca iskorištenje uzgrednih i otpadnih proizvoda mljekarske industrije nastojali smo skrenuti pažnju proizvođača na dio proizvodnih rezervi i nove izvore prihoda, te mogućnost obogaćivanja nacionalnog fonda ljudske i stočne hrane novim proizvodima, od kojih se neki uvoze.

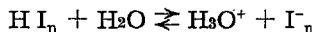
Dipl. inž. Belja Stelkić, Novi Sad
Zavod za tehnologiju mleka
Institut za prehrambenu industriju

PRIMENA INDIKATORA U ANALIZI MLEKA I MLEČNIH PROIZVODA

Interval promene boje indikatora

Indikatori su supstance koje se koriste za vizuelno otkrivanje kraja reakcije kod titracija. Indikatori kojima se služimo za određivanje kraja reakcije kod titracija »kiselina — baza« su uglavnom supstance koje podležu vidljivoj promeni u uskom intervalu promene koncentracije vodonikovih jona. Promena, o kojoj se ovde govori, je u većini slučajeva promena boje indikatora, mada nisu retki slučajevi da se kraj reakcije zapaža po pojavi zamućenja koje potiče od precipitacije ili flokulacije koloida. Međutim, da bi moglo doći do promene boje indikatora, on sâm, po svojoj prirodi, mora da bude ili slaba baza ili slaba kiselina, s tim da te dve forme indikatora budu različite boje ili da jedna forma bude bezbojna (fenolftalein).

Indikator, koji se javlja kao slaba kiselina ili kao slaba baza, u vodi egzistira u ravnoteži koja se može predstaviti na sledeći način:



Ovde $H I_n$ predstavlja kiselinski oblik indikatora a oblik I_n^- odgovarajući bazni oblik. Za napred navedenu ravnotežu važiće sledeći izraz za konstantu ravnoteže:

$$K_H I_n = \frac{[H_3O^+] \cdot [I_n^-]}{[H I_n]}$$

gde iznosi u zagradama predstavljaju molarne koncentracije. Kako smo već napred rekli, kiselinski oblik indikatora $H I_n$ poseduje »kiselu boju«, a bazni oblik indikatora »baznu boju« te će boja, koja nam se javlja u rastvoru, biti zavisna od odnosa koncentracija ove dve forme $[I_n^-] / [H I_n]$.

Ako ovaj odnos stavimo u izraz za konstantu ravnoteže dobićemo:

$$\frac{[I_n^-]}{[H I_n]} = \frac{[K_H I_n]}{[H_3O^+]}$$

Iz ovoga izraza izvlačimo zaključak da nam boja rastvora zavisi od koncentracije H^+ jona u rastvoru i da se menja postupno kao što se menja i koncentracija. U praksi je, međutim, golim okom teško zapaziti male količine jedne obojene forme u prisustvu velikih količina druge obojene forme. Zbog toga, kada nam je $[I_n^-] = [H I_n]$ u rastvoru imamo prelaznu boju, nastalu mešanjem »kisele« i »bazne« obojene forme. Na primer, ako je »kiselina« boja crvena a »bazna« žuta u rastvoru ćemo imati narandžastu boju ukoliko je $[I_n^-] = [H I_n]$.

S porastom koncentracije jedne forme, kod određene vrednosti koncentracije, ta boja će prevladati. Ova vrednost zavisi od intenziteta boja, od vrste rastvarača tj. njegove prirode. Zapaženo je da taj interval promene boje kod većine indikatora zahvata područje od približno dve pH jedinice tj. $pK_H I_n \pm 1$.

Ovaj interval promene boje znatno može da se menja pri promeni temperature. Kod indikatora koji su po prirodi slabe kiseline ta promena je neznatna dok je kod baznih indikatora interval promene boje znatan kod razlika temperature od $dT = 20 - 100^\circ C$. Pored ovog, napred navedenog, kod jedno-bojnih indikatora (fenolftalein) i koncentracija indikatora utiče na interval promene boje. Isto tako, prisustvo visokih koncentracija neutralnih soli utiče na ovaj interval kod indikatora za reakcije kiselina — baza. Priroda rastvarača je također jedan od činilaca koji mogu uticati na interval promene boje indikatora i to zavisno od kiselinsko-baznih osobina rastvarača.

Osobine nekih od indikatora

Tabela 1

(prema Filipović-u)

indikator	interval promene boje pH	boja indikatora u sredini	
		kiseloj	baznoj
METIL-ORANŽ	3,1— 4,4	crven	narandžast
BROMFENOL-PLAVO	3,0— 4,6	žut	plavo-ljubičast
BROMKREZOL-ZELENO	4,0— 5,6	žut	plav
METIL-CRVENO	4,4— 6,2	crven	žut
LAKMUS	5,0— 8,0	crven	plav
BROMTIMOL-PLAVO	6,2— 7,6	žut	plav
FENOLFTALEIN	8,0—10,0	bez boje	crven
TIMOLFTALEIN	9,4—10,6	bez boje	plav
ALIZARIN-ŽUTO	10,0—12,0	žut	ljubičast

Pored ovih postoje i mešani indikatori (kombinovani), kod kojih je interval promene boje znatno smanjen.

Specifičnosti kod titracije mleka i mlečnih proizvoda

a) Određivanje kraja titracije

Kod titracije bistrih bezbojnih rastvora, s određivanjem kraja reakcije uglavnom nema problema. Promene boje se lako uočavaju i bez ikakvih pomagala. No, kako je mleko neprozirno, opalescentno, to je kod njega veoma teško zapaziti minimalne promene boje, jer boja mleka maskira nastalu boju indikatora. Takođe se kod titracija u seriji ili prilikom svakodnevnih titracija, postavlja pitanje završetka titracije uvek kod iste nijanse boje indikatora.

Da bi se ove nezgode izbegle, u praksi se uglavnom koriste dve metode:

1. upotreba štapića roza boje za mešanje uzorka ili
2. korišćenje standardnih obojenih rastvora kao etalona za poređenje (obično se koristi rozanilinacetat ili 5%-tni rastvor CoSO_4 , od koga se uzima 1 ml na 50 ml. mleka) prema čijoj se boji onda i određuje završetak titracije.

b) Uticaj koncentracije indikatora na dobijene rezultate

Kod titracije bezbojnih rastvora količina indikatora je bez značaja. Usled već napred iznetih osobina mleka, ona je kod titracija mlečnih proizvoda od velike važnosti. Tako, na primer, ukoliko je u nekom bezbojnom rastvoru potrebna 1 jedinica crvenog indikatora da bi se zapazila boja, u mleku će svakako biti potrebno 20 ili čak 30 jedinica da bi naše oko zapazilo crvenu boju, baš zbog mutnoće mleka koja maskira crvenu boju. Ovo se najbolje može zapaziti u tabeli 2. gde je isto mleko bilo titrirano do istog vizuelnog kraja reakcije tj. do boje uvek istog intenziteta, a uz različite količine indikatora.

Tabela 2 Uticaj količine indikatora na kiselost

(Prema J. G. Davis-u)

količina 0,5% indikatora na 10 ml. mleka	titraciona ki- selost u ‰ ml. kiseline	titraciona ki- selost u °T (preračunato)	pH na kraju titracije
1 kap	0,192	21,6	8,87
0,1 ml.	0,177	20,0	8,71
0,25 ml.	0,168	19,0	8,52
0,50 ml.	0,163	18,4	8,48
0,75 ml.	0,158	17,9	8,38
1,0 ml.	0,153	17,3	8,28
1,5 ml.	0,150	17,0	8,26
2,0 ml.	0,148	16,8	8,20
2,5 ml.	0,145	16,4	8,12
3,0 ml.	0,143	16,2	8,10
3,5 ml.	0,140	15,8	8,08
4,0 ml.	0,138	15,6	8,06
4,5 ml.	0,138	15,6	8,05
5,0 ml.	0,138	15,6	8,05

Kako vidimo, za dobijanje konstantnih vrednosti potrebno je koristiti najmanje 4 ml. indikatora na 10 ml. mleka. Ovo bi bilo teorijski i praktično idealno, ali bi se nepotrebno trošile velike količine indikatora, a nama tolika tačnost u očitavanju nije potrebna. Zbog toga, količina od 0,5 ml. 2%-nog indikatora, koja se uobičajeno koristi, može se smatrati za zadovoljavajuću.

Ista ova količina indikatora može se koristiti i kod titracije ostalih mutnih tečnosti kao i pavlake i surutke.

c) Uticaj temperature mleka na tačnost očitavanja

Temperatura utiče na kiselost pufera tj. na pH, pa takođe utiče i na kiselost mleka, zbog uticaja na disocijaciju pojedinih kiselih soli.

Može se zapaziti da hladeno mleko daje niže vrednosti za kiselost. Zbog toga treba težiti da titracija bude uvek izvedena na konstantnoj temperaturi od $18 \pm 5^{\circ}\text{C}$, pošto je za tako mali interval temperature uticaj njene promene minimalan.

Zaključak

1. Prilikom titracije mleka i mlečnih proizvoda posebnu pažnju obratiti koncentraciji indikatora i njegovoj količini u uzorku;

2. uvek treba obezbediti standardnu boju prilikom titracije radi dobijanja tačnih rezultata;

3. uzorke pre titracije treba temperirati.

Literatura

1. J. G. Davis: A Dictionary of Dairying, II edition, London 1963.
2. Filipović i Sabioncello: Laboratorijski priručnik, Tehnička knjiga, Zagreb 1962.
3. R. E. Kirk i D. F. Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology, vol, VII, 1951.

Vijesti

POLJOPRIVREDNA SMOTRA U JASTREBARSKOM

Povodom proslave 50-godišnjice Oktobarske revolucije i 30-godišnjice dolaska druga Tita na čelo SKJ održana je »Poljoprivredna smotra« od 1—3. IX 1967. u Jastrebarskom. Predsjednik organizacionog odbora bio je drug Kolarić Milan, predsjednik Skupštine općine Jastrebarsko.

Kao program Smotre održano je:

- X takmičenje traktorista Hrvatske
- XI takmičenje traktorista Zagreba
- izložba i demonstracija poljoprivrednih strojeva
- izložba stoke
- nagrađivanje robnih proizvođača mlijeka.

Zagrebačka mljekara odredila je za najbolje proizvođače mlijeka 4 nagrade. Tako su nagrađeni proizvođači:

- I nagradom od 80 000 st. dinara Vujanić Iva iz Pisarovine 74.
- II nagradom od 50 000 st. dinara Vrančić Mijo iz Kramarića 22.
- III nagradom od 50 000 st. dinara Đud Valent iz Novaka.
- IV nagradom Vrančić Ivan iz Kramarića 22.

Najboljom kravom na stočarskoj smotri proglašena je »Pisava« vlasništvo Popović Alberta iz Domagovića 12.

U takmičenju traktorista najviše uspjeha imali su traktoristi »Agrokombinata« Zagreb, radnih jedinica Božjakovina i Velika Gorica.

Na izložbi poljoprivrednih strojeva veliko zanimanje proizvođača bilo je za izloženi muzni agregat za mehaničku mužnju krava, proizvodnje tvornice poljoprivrednih strojeva »Belje« iz Kneževa.