

3) Dobra kvaliteta mlječnog praška s prehrambeno-biološkog stajališta u smislu očuvanja proizvodnog fizičko-kemijskog kompleksa prirodnog mlijeka ovisna je prvenstveno i nadasve o vremenu zadržavanja sirovog mlijeka i visine toplinske obrade izvršene u °C u pojedinim stupnjevima postrojenja. Ovo postrojenje se odlikuje tehničko-tehnološkim svojstvima koja su već u pokušajnom radu bila uočljiva kod nas sa upravo optimalnim vrijednostima visine toplinske obrade i kratkoćom vremena zadržavanja.

Druga tehnološka prednost »Anhidro« uređaja za dehidriranje mlijeka je u mogućnosti lakog higijenskog održavanja, a to predstavlja bitnu pretpostavku sigurnog dobivanja bakteriološki ispravnog mlijeka u prahu.

4) Automatizirano vođenje tehnološkog procesa, no, uz još uvijek potrebnu prisutnost čovjeka kao korektora i nadzornog organa nad radom, predstavlja veliku tehničku prednost u kojoj je čovjekov fizički rad sveden na minimum.

5) U zaključku je uputno ponovno istaknuti veliko značenje koje ima ovo postrojenje za proizvodnju vrlo kvalitetnog mlijeka u prahu namijenjenog prvenstveno jugoslavenskom tržištu koje je njime dobrim dijelom oskudijevalo.

ISPITIVANJE SPOSOBNOSTI STVARANJE PENE I NJENE STABILNOSTI METODOM PO DUNSMORE-U KOD SREDSTAVA ZA SANITIZACIJU

Ivana SPASIĆ

Institut za mlekarstvo, Novi Beograd

Oprema i uređaji na mestima proizvodnje mleka i u mlekarskim pogonima razlikuje se, prema svojoj nameni, po konstrukciji, kapacitetu i materijalu od koga su napravljeni. U vezi sa njihovom namenom takođe su različiti vrsta i stepen njihovog zanečišćenja. Stoga sanitizacija opreme i uređaja, koji se koriste u proizvodnji i preradi mleka, zahteva primenu sredstava za sanitizaciju specifično formulisanih za svaku namenu.

Među svojstvima sredstava za sanitizaciju, veoma je važno svojstvo stvaranja pene, koje treba neophodno uzeti u obzir pri izboru sredstva.

Poznato je da se izvesna oprema, takva kao što su velike posude (kade za hlađenje mleka, bazeni, grijači za sladoled i sl.), mnogo lakše čisti sredstvima koja stvaraju velike količine visoko stabilne pene. Suprotno tome, uređaji kod kojih se primenjuje cirkulaciono čišćenje zahtevaju sredstva koja stvaraju znatno manje pene.

S obzirom da je broj sredstava za sanitizaciju, koja se danas proizvode, vrlo veliki, a da je čest slučaj da proizvođači ovih sredstava ne navode podatke o sposobnosti stvaranja pene, javila se potreba da kupac raspolaže jednom jednostavnom metodom, pomoću koje bi sam mogao da ispita ovu osobinu, važnu za izbor sredstava.

Za utvrđivanje sposobnosti stvaranja pene postoje dva tipa metoda: dinamičke i statičke. Statičke metode su jednostavnije od dinamičkih, a pružaju sve podatke koji su potrebni mlekarskoj industriji. Postoje brojne statičke metode (Arbazov i Grebershchikov 1938, Ross i Miles 1941, Sisley i Laury 1955, International Standards Organisation 1968), ali većina njih zahteva dosta vremena za izvođenje i upotrebu posebne opreme, tako da se one mogu primenivati samo u specijalizovanim laboratorijama pogona za proizvodnju sredstava za sanitizaciju. Međutim, Dunsmore (1970) je razvio jednu jednostavnu i brzu statičku metodu, koja zahteva minimum opreme, te se može izvoditi i u najslabije opremljenim laboratorijama.

Imajući u vidu značaj osobine stvaranja pene i stabilnosti obrazovane pene za podesnost primene sredstava za sanitizaciju kod određenih uređaja i za efekat sanitizacije, ovim radom smo želeli da proverimo vrednost statičke metode po Dunsmore-u za ocenjivanje, u mlekarama i na mestima proizvodnje mleka, navedenih osobina sredstava za sanitizaciju.

Materijal i metoda

U cilju utvrđivanja vrednosti statičke metode po Dunsmore-u, ispitivali smo ovom metodom sposobnost stvaranja pene i njenu stabilnost kod većeg broja deterdženata i dezinficijensa, koji se danas u našoj zemlji koriste za sanitizaciju.

Ispitivanja navedenih osobina vršili smo kod sledećih sredstava za sanitizaciju, i to deterdženata: Pral T*, Pral S i Bis 10, sredstava sa istovremenim simultanim dejstvom čišćenja i dezinfekcije: Meripol M i P3-Zinnfest, dezinficijensa sa izvesnom sposobnošću čišćenja: Tego 51, Omnisan, Bis 19 i Iosan i dezinficijensa Desofix Z/4.

Da bi utvrdili reproduktivnost metode ispitivanja su vršila četiri ispitiivača, izvođeci svaki ogled dva puta.

Izvođenje metode po Dunsmore-u

Svo laboratorijsko posuđe, potrebno za izvođenje metode, treba pre rada oprati u hromnoj kiselini, potom dobro isprati destilovanom vodom i osušiti.

Rastvor za rad sredstva koje se ispituje priprema se, u količini od 1 litra sa destilovanom vodom, u najnižoj koncentraciji koju proizvođač preporučuje za upotrebu u praksi. Sva ispitivanja moraju se završiti u toku dva časa, računajući vreme od momenta kada je rastvor napravljen.

Rastvor se zagreje u vodenom kupatilu na temperaturu koju proizvođač preporučuje za upotrebu, $\pm 1/C$. Istovremeno se na istu temperaturu zagreju i dve staklene, graduisane menzure od 100 ml. Rastvori koji se u praksi koriste kao hladni ispituju se nezagrejani.

* Pral T, Pral S i Desofix Z/4 su proizvodi Tovarne kemičnih izdelkov — Hrastrnik; Bis 10 i Bis 19 proizvodi Kemijski kombinat »Saponia« — Osijek; Meripol M i P3-Zinnfest su preparati Hemijske industrije »Merima« — Kruševac; Tego 51 proizvodi Veterinarski zavod — Subotica; Iosan je preparat firme »Ciba« — Basel; Omnisan je proizvod Vetserum zavoda »Kalinovica« — Zagreb.

Kada rastvor i menzure postignu određenu temperaturu, ispere se jedna menzura sa rastvorom i potom dobro ocedi. U ovako pripremljenu menzuru sipa se rastvor polako niza zid iskošene menzure, da se ne bi obrazovalo ni malo pene, u količini od 25 ml. Menzura se zatim zapuši, drži u ruci vertikalno i trese 5 sekundi u vertikalnom pravcu, tako da razdaljina od najvišeg do najnižeg položaja šake iznosi 30 cm. U toku 5 sekundi treba načiniti 10 ovakvih pokreta.

Zapremina pene se meri posle 30 sekundi i posle 10 minuta od momenta prestanka trešenja. Zapreminu pene predstavlja razlika između nivoa tečne faze i srednje vrednosti gornjeg nivoa neprekidne faze pene.

Ispitivanje se ponavlja uz upotrebu druge menzure.

Zapremina pene se izražava srednjom vrednošću rezultata dobivenih u dva ispitivanja.

Stabilnost pene se izračunava na sledeći način:

$$\% \text{ stabilnost pene} = \frac{\text{zapremina pene posle 10 minuta}}{\text{zapremina pene posle 30 sekundi}} \times \frac{100}{1}$$

Saopštavaju se dva rezultata: zapremina pene posle 30 sekundi i procenat stabilnosti pene.

Rezultati i diskusija

Rezultate dobivene utvrđivanjem sposobnosti stvaranja pene i njene stabilnosti kod 10 sredstava za sanitizaciju, iznosimo u tablicama 1 i 2.

Tablica 1

Rezultati ispitivanja sposobnosti stvaranja pene kod 10 sredstava za sanitizaciju (zapremina pene u ml)

Koncentracija, naziv sredstva i temperatura rastvora	Srednja vrednost rezultata i s p i t i v a č a				Srednja vrednost za sredstvo
	1	2	3	4	
1% Pral T 50°C	49,0	56,1	47,6	54,2	51,7
1% Pral S 50°C	1,5	2,7	1,7	2,4	2,1
1% Bis 10 50°C	2,0	3,0	2,2	3,1	2,6
0,3% Meripol M*	18,9	26,7	19,1	26,2	22,7
1% P3-Zinnfest 40°C	14,7	22,5	15,7	19,5	18,1
0,2% Tego 51	11,6	16,0	14,9	17,5	15,0
1% Tego 51 40°C	21,7	31,7	20,0	25,1	24,6
0,1% Omnisan	3,2	4,9	3,7	4,7	4,1
0,1% Bis 19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,75% Iosan	15,1	22,9	16,5	21,0	18,9
0,2% Desofix Z/4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Srednja vrednost za ispitivača	15,3	20,7	15,7	19,3	17,7

* Sva sredstva kod kojih nije navedena temperatura rastvora ispitivana su nezagrejana, na sobnoj temperaturi (18—20°C).

Zapremina pene merena 30 sekundi posle njenog obrazovanja predstavlja pokazatelj inicijalnog stvaranja pene jednog sredstva. Srednje vrednosti za zapreminu pene, koje su dobila četiri ispitivača, kod jednog istog sredstva međusobno se razlikuju, kako se to vidi iz tablice 1. Ove razlike su u vezi sa jačinom pokreta pojedinih ispitivača, kojima se vrši obrazovanje pene. One se mogu otkloniti korišćenjem, umesto ručnog, standardizovanog mehaničkog pokretanja rastvora ispitivanog sredstva. S obzirom da je metoda vrlo jednostavna i da autor metode navodi da njena primena zadovoljava i u pogonima za proizvodnju sredstava za sanitizaciju, ove razlike se ne mogu smatrati nekim većim nedostatkom.

Budući da do manjih variranja u jačini pokreta, kojima se vrši obrazovanje pene, može doći i kada jedan isti ispitivač vrši ispitivanja, kao najmanja razlika od značaja između dva sredstva smatra se razlika u zapremini pene od 3,6 ml.

Rezultati izneti u tablici 1 pokazuju da se ovom metodom mogu dobro razlikovati sredstva sa različitom sposobnošću stvaranja pene.

Za upotrebu u praksi rezultate treba interpretirati na osnovu sledeće šeme:

Mala sposobnost stvaranja pene — manje od 5 ml

Srednja sposobnost stvaranja pene — od 5—30 ml

Velika sposobnost stvaranja pene — više od 30 ml

Tablica 2

Rezultati ispitivanja stabilnosti pene kod
10 sredstava za sanitizaciju
(stabilnost pene u ‰)

Koncentracija, naziv sredstva i temperatura rastvora	Srednja vrednost rezultata i s p i t i v a č a				Srednja vrednost za sredstvo
	1	2	3	4	
1‰ Pral T 50°C	83,3	92,0	70,8	90,4	84,1
1‰ Pral S 50°C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1‰ Bis 10 50°C	25,0	43,3	31,8	38,7	34,7
0,3‰ Meripol M*	93,6	93,2	94,2	92,4	93,3
1‰ P3-Zinnfest 40°C	93,9	92,9	80,9	92,8	90,1
0,2‰ Tego 51	91,4	95,0	90,6	89,7	91,7
1‰ Tego 51 40°C	94,0	93,4	97,5	94,8	94,9
0,1‰ Omnisan	6,2	6,1	8,1	6,4	6,7
0,1‰ Bis 19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,75‰ Iosan	80,8	80,3	73,9	76,2	77,8
0,2‰ Desofix Z/4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Srednja vrednost za ispitivača	71,1	74,5	68,5	72,7	71,7

* Sva sredstva kod kojih nije navedena temperatura rastvora ispitivana su nezagrejana, na sobnoj temperaturi (18—20°C).

Utvrđivanje stabilnosti pene potpomaže interpretaciju rezultata zapremine pene. U nekim slučajevima u praksi stvaranje većih količina pene može se tolerisati, ali velika stabilnost pene može stvarati teškoće u procesu sanitizacije.

Primenom ove metode, kako se to vidi iz tablice 2, mogu se dobro razlikovati sredstva sa različitom stabilnošću pene. Postojanje interakcije ispitivač \times sredstvo, ukazuje da će relativne vrednosti za stabilnost pene varirati među ispitivačima. Međutim, to ne ograničava interpretaciju rezultata i jedanput ponovljeno ispitivanje je dovoljno da bi se dobiveni rezultati klasificirali prema donjoj šemi:

Mala stabilnost pene	— stabilnost manja od 10 ⁰ / ₀
Srednja stabilnost pene	— stabilnost od 10 ⁰ / ₀ —85 ⁰ / ₀
Velika stabilnost pene	— stabilnost veća od 85 ⁰ / ₀

Kao najniža koncentracija Tega 51, preporučuje se za upotrebu u mlekar-skim pogonima koncentracija od 0,2⁰/₀, a u proizvodnji mleka koncentracija od 1⁰/₀. S obzirom na to i na činjenicu da na količinu i stabilnost pene jednog rastvora utiču koncentracija penušavca i količina elektrolita u rastvoru, temperatura i viskozitet rastvora, kao i njegova pH vrednost, utvrđivali smo zapreminu pene i njenu stabilnost kod oba rastvora Tega 51, i to kod 0,2⁰/₀ hladnog i 1⁰/₀ temperature 40⁰C.

Na osnovu rezultata koje smo dobili za 10 ispitivanih sredstava, klasificiranih prema gore navedenim šemama, možemo reći, u pogledu njihove sposobnosti stvaranja pene i njene stabilnosti, sledeće:

Desofix Z/4 i Bis 19 spadaju u dezinficijense koji nemaju osobinu stvaranja pene. Omnisan, Bis 10 i Pral S pripadaju sredstvima za sanitizaciju sa malom sposobnošću stvaranja pene. Međutim, stabilnost pene kod ovih sredstava je različita. Stabilnost pene Omnisana je mala, Bisa 10 je srednja, dok je kod Prala S pena nestabilna, tj. u toku nekoliko minuta potpuno iščezava. Iosan spada u sredstva sa srednjom sposobnošću stvaranja pene i srednjom stabilnošću pene. Meripol M, Tego 51 i P3-Zinnfest, također, pripadaju sredstvima sa srednjom sposobnošću stvaranja pene, ali je stabilnost njihove pene velika. Pral T je sredstvo koje stvara veliku količinu srednje stabilne pene.

Vrednosti koje smo dobili upotrebom ove metode dobro se slažu sa rezultatima dobivenim složenijim metodama u tvornicama, a također i sa iskustvima stečenim upotrebom ispitivanih sredstava u proizvodnim uslovima.

Zaključak

Na osnovu naših ispitivanja može se zaključiti sledeće:

Statičkom metodom po Dunsmore-u mogu se dobro razlikovati sredstva za sanitizaciju sa različitom sposobnošću stvaranja pene i različitom stabilnošću obrazovane pene.

Metoda je jednostavna i brza.

Metoda je, s obzirom na gornje karakteristike, vrlo podesna za ocenjivanje, u mlekarima i na mestima proizvodnje mleka, navedenih osobina sredstava za sanitizaciju.