

Otkrivanje uzroka nesterilnosti kratkotrajno steriliziranog mlijeka (Determination of the Cause for Unsterility of UHT Procesed Milk)

Marin CINDRIĆ, dipl. inž., Mira ŽIGIĆ, dipl. inž., Slavica VRBANAC, inž.,
RO »KIM« Karlovac

Stručni rad — Professional Paper

UDK: 637.133.4

Prispjelo: 15. 4. 1987.

Sažetak

Cilj višegodišnjeg rada stručnjaka KIM-a Karlovac na problematici kratkotrajno steriliziranog mlijeka je između ostalog, otkrivanje uzoraka nesterilnosti, kad se pojavi. U tom poslu primjenjuju se svi postupci i metode koje pridonose bržem i efikasnijem rješavanju problema.

Ovaj rad obrađuje jedan stvaran razriješen slučaj nesterilnosti. Opisane su organoleptičke, kemijske, mikrobiološke i tehničke metode koje su ondje primijenjene.

Koncepcija i plan su unaprijed bili razrađeni. Pokusi su se razvijali na temelju rezultata dobivenih u prethodnim pokusima. Uzrok nesterilnosti bila je pukotina na hladioniku u kojem se mlijeko hladi ledenom vodom.

Summary

The aim of the work on the problem of UHT milk has been to find out the sources of unsterility when it appears. At this work all procedures and methods, which proved to be faster and more efficient, have been applied.

This article deals with a concrete case of unsterility and the applied organoleptic, chemical, microbiological and technical methods are described.

The conception and plan have been worked out in details in advance. The experiments are carried out on the basis of the results previously obtained.

The source of unsterility was a leakage in the cooler where product is cooled with chilled water.

Uvod

Teorijska gledišta proizvodnje i tehnologiju kratkotrajno steriliziranog mlijeka opisali su Kessler (1976) i Reimerdes (1980).

Postoji obilje prospektnog materijala o strojevima i opremi za proizvodnju kratkotrajno steriliziranog mlijeka.

Radove u kojima autori obrađuju kontrolu kvalitete, a s tim u vezi i pojave nesterilnosti kratkotrajno steriliziranog mlijeka, objavili su: Busse (1975), von Bockelmann (1976), Kleberger, Busse (1979) i Vögele (1980).

O nesterilnoj proizvodnji koja je pogodila proizvođače kratkotrajno steriliziranih proizvoda zna se vrlo malo iz »razumljivih« razloga, jer to potresa svaku radnu organizaciju čiji je važan dio djelatnosti proizvodnja kratkotrajno steriliziranog mlijeka. Za stručnu javnost bi bilo dobro, a za radne

organizacije korisno progovoriti otvoreno i konstruktivno o tim problemima, kako bi se iskoristile sve mogućnosti za njihovo rješavanje (Cindrić, 1987). Zbog toga se u ovom radu na jednom primjeru iz prakse raspravilo o metodologiji, eksperimentalnog tehnicu i načinu zaključivanja koji su pomogli da se riješi jedan problem na liniji za proizvodnju kratkotrajno steriliziranog mlijeka.

Opis pogona za proizvodnju kratkotrajno steriliziranog mlijeka

Kako bi se mogao pratiti redoslijed događaja, potrebno je kratko opisati proizvodnu liniju i organizaciju kontrole kvalitete.

Linija za proizvodnju kratkotrajno steriliziranog mlijeka sastoji se od sterilizatora s direktnim postupkom sterilizacije i od punilice za aseptičko punjenje.

Organizacija kontrole kvalitete

Po punilici i smjeni uzima se najmanje 50 uzoraka. Uzorci se inkubiraju pet dana pri temperaturi od 30 °C (Cindrić, 1987).

Metode rada

Nesterilnost

Pri rutinskoj kontroli uzoraka mjerenjem pH vrijednosti ustanovljena je pojava neuobičajeno velikog broja nesterilnih pakiranja mlijeka, različitih ali izrazito neugodnih karakteristika. Nesterilni uzorci bili su uočeni tijekom čitavog vremena proizvodnje podjednako na početku, u sredini i na kraju. U takvom slučaju odmah se povećava broj uzoraka ili se prelazi na probnu proizvodnju. U prvoj varijanti uzorci se uzimaju u jednakim vremenskim razmacima, svakih pola minute. Tako se dobije 1000 uzoraka iz proizvodnje koja traje oko osam sati.

U drugoj varijanti se napravi probna proizvodnja od 2000 komada i sva pakiranja tretiraju se i obrade kao uzorci.

U rješavanju problema nesterilnosti radilo se i po jednoj i drugoj varijanti. Počelo se s probnom proizvodnjom od 2000 pakiranja i nakon pet dana inkubacije uzorci su bili analizirani.

Metode analize

Uzorci se otvaraju i mjeri se pH vrijednost uz pomoć pH metra domaće proizvodnje »Iskra« MA 5706. Kiselost steriliziranog proizvoda ima u pravilu pH vrijednost 6,6. Svaki uzorak s promijenjenom pH vrijednosti izdvaja se i kasnije se posebno obrađuje organoleptički, kemijski, mikrobiološki i defektoskopski (Cindrić 1981, 1982, 1983). Cijeli postupak uzorkovanja i analize proveden je nekoliko puta. Dobiveni su slijedeći rezultati.

Rezultati istraživanja

1. Udio nesterilnih pakiranja u probnim proizvodnjama bio je između 2% i 4%.

2. Nesterilna pakiranja u probnim proizvodnjama i u skupovima uzoraka bila su sporadično raspoređena tijekom proizvodnje.
3. Nesterilni uzorci pokazivali su dosta širok raspon svojstava:
 - a) neki su imali samo blago povišenu kiselost (8 °SH do 12 °SH);
 - b) bilo je uzoraka s promijenjenim viskozitetom;
 - c) tamo gdje se promijenio miris on je bio prilično neugodan;
 - d) u velikom broju pakiranja pronađen je izlomljen, vodenasti gruš koji je plivao u zelenkastoj prozirnoj sirutki;
 - e) u nekim pakiranjima gruš je bio zbijen na jednu četvrtinu zapremine, zgrčen, spužvast i žilav;
 - f) u drugim pakiranjima utvrđeno je stvaranje plina, ali bombaža se slabo vidjela jer količina i pritisak plina nisu bili takvi da bi se uočila na prvi pogled.
4. Defektoskopski je bila istražena valjanost omota svih nesterilnih pakiranja. Nije utvrđen niti jedan porozan, šupalj ili loše zatvoren omot.
5. Rezultati mikroskopskog pregleda pokazali su da se radi o nesporogenim, gram negativnim bakterijama štapićastog oblika.
6. Iz rezultata praćenja rasta bakterija na čvrstim hranjivim podlogama i pregledom izraslih kolonija utvrđeno je da se u nesterilnim uzorcima nalazi više vrsta bakterija.
7. Izveden je i pokus na termorezistenciju iz kojeg se vidjelo da se radi o bakterijama vrlo slabo otpornim na toplinu. Zagrijavanje na 55 °C/10 min praktički je uništilo sve prisutne bakterije. Temperatura pri kojoj ugibaju bakterije jedna je od najvažnijih veličina, jer ukazuje na termičku zonu u kojoj ili kroz koju bakterije prodiru u sustav za proizvodnju kratkotrajno steriliziranog mlijeka (Cindrić, 1987).

Vrlo je važno da se istraživanja izvedu precizno, kako bi se na temelju dobivenih rezultata mogli donijeti pravilni zaključci, tj. kako bi se mogli poduzeti odgovarajući postupci za rješavanje uočenih problema.

Obrada rezultata

1. Budući da je udio nesterilnih pakiranja u ukupno proizvedenoj količini do 4%, radi se o značajnom žarištu zaraze.
2. Nesterilna pakiranja uočena su tijekom cijele proizvodnje, što znači da bakterije kontaminiraju mlijeko tijekom prolaza kroz sustav za sterilizaciju i punjenje.
3. Omoti su nepropusni, pa prema tome uzročnici nesterilnosti nisu ušli kroz omot pakiranja već su bili u mlijeku prije zatvaranja omota na punilici.
4. Mikroflora se sastoji od većeg broja različitih bakterija, što zajedno s rezultatima testa termorezistencije kazuje da bakterije nisu bile podvrgnute selekcijskom pritisku topline.
5. Bakterije ne pripadaju vrstama koje se obično nalaze u mljekarskim pogonima, barem ne u mliječnom dijelu.

Primjena rezultata u rješenju problema

U mnogobrojnim pokusima koji su bili provedeni prethodnih godina uz pomoć sterilne injekcijske igle »zdrava« pakiranja kratkotrajno steriliziranog mlijeka nacijsjepljena su aseptički raznim biološkim materijalom iz pogona. Uzimani su brisevi i voda s površine punilice, lokvice vode i mlijeko s poda, mikroflora zraka i drugo (Cindrić, 1983). Niti u jednom pokusu nije dobivena takva slika nesterilnosti kao u slučaju koji se sada razmatrao.

Imajući sve to u vidu, posebna pažnja se obratila hladioniku u kojem se mlijeko hladi vodovodnom i ledenom vodom.

Uzeti su uzorci obje vode i obavljene su bakteriološke analize. Vodovodna voda bila je higijenski ispravna i na čvrstim podlogama nisu primijećene kolonije bakterija.

Ledena voda bila je znatno zaražena različitim vrstama bakterija. Ledenom vodom aseptički su nacijsjepljena »zdrava« pakiranja steriliziranog mlijeka. Nakon pet dana inkubacije dobiveni proizvodi praktički su jednaki originalnim nesterilnim pakiranjima iz redovne proizvodnje.

Tlačna proba pokazala je propusnost hladionika s ledenom vodom. On je zatim izbačen iz upotrebe, a problem nesterilnosti mlijeka je riješen.

Literatura

- BOCKELMANN, VON B. (1976): *The World Galaxy*, 6, 48—53.
- BUSSE, M. (1975): *Deutsche Milchwirtschaft*, 50, 1800—1802.
- CINDRIĆ, M. (1981): *Mljekarstvo*, 31, (4), 108—110.
- CINDRIĆ, M. (1982): *Mljekarstvo*, 32, (10), 313—319.
- CINDRIĆ, M. (1983): *Mljekarstvo*, 33, (11), 339—343.
- CINDRIĆ, M.: Zbornik Biotehničke fakultete v Ljubljani, 8. jugoslovanski međunarodni simpozij Sodobna proizvodnja in predelava mleka Supl. 11, 707—804, 1987.
- KESSLER, H. G.: *Lebensmittel-Verfahrenstechnik Schwerpunkt Molkereitechnologie*, VERLAG: A. KESSLER, Postfach 1721, 8050 Freising, BRD, 1976.
- KLEBERGER, A., BUSSE, M. (1979): *Deutsche Milchwirtschaft*, 37, 1337—1342.
- REIMERDES, E., DIEKMANN, F. W., KESSLER, H. G., BAKKE, K., HORAK, P., BÜCKER, J. (1980): *H-Milch Verfahrenstechnik und Verpackung, Molkereitechnik Band 43*.
- VERLAG: Th. Mann KG, Nordring 10 4660 Gelsenkirchen- Buer, BRD.
- VÖGELE, P. (1980): *Die Molkerei — Zeitung Welt der Milch* 22, 582—590.