

Promene fizičko-hemijskih svojstava UHT sterilizovane pavlake za lupanje tokom skladištenja

(The Changes of Physical and Chemical Characteristics of UHT Sterilized Whipping Cream During the Storage)

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper

UDK: 637.148.6

Prispjelo: 21. 5. 1986.

Mr. Gordana NIKETIĆ — PKB »Standard«, Padinska Skela

Sažetak

Praćen je uticaj kvaliteta sirovine i tehnološkog postupka proizvodnje na promene fizičko-hemijskih svojstava UHT sterilizovane pavlake za lupanje u toku skladištenja do 60 dana. Konstatovano je da termički tretman i uslovi skladištenja dovode do neznatnog smanjenja količine suve materije, belančevina i laktoze što ne utiče bitno na promenu fizičko-hemijskih svojstava i organoleptičkih svojstava pavlake za lupanje.

Summary

The paper deals with the influence of raw cream quality and UHT processing on the physico-chemical properties and organoleptic characteristic of whipping cream during storage.

Proizvodnja kratkotrajno sterilizovanih ili UHT* (ultra visoko temperaturno) sterilizovanih proizvoda pripada novijim tehnološkim dostignućima u mlekarstvu. Iako je još 1966. godine u mlekari PK »Beograd« u Padinskoj Skeli počela proizvodnja kratkotrajno sterilizovanog mleka, proizvodnja UHT sterilizovane pavlake za lupanje počela je tek 1985. godine.

Pri proizvodnji UHT sterilizovanih proizvoda posebno su značajni kvalitet odnosno termostabilnost sirovine, tehnološki postupak proizvodnje i primena adekvatnih stabilizatora.

Towler (1982) je istraživao uticaj dodavanja natrijum citrata i natrijum kazeinata na stabilnost emulzije i konstatovao da povećan sadržaj kazeinata i visok sadržaj mlečne masti imaju pozitivan uticaj.

Darling (1982) je konstatovao da svaka promena u strukturi kazeinske micelle ima uticaj na stabilnost emulzije mlečne masti, odnosno karakteristike UHT sterilizovane pavlake za lupanje.

Tokom skladištenja, prema istraživanjima Pippa (1982), dolazi do povećanja sadržaja kalcijuma i fosfolipida koje pak dovode do promena u strukturi kazeinske micelle. Dodavanjem citrata i karbonata smanjuje se taj negativan uticaj, a UHT sterilizovana pavlaka za lupanje ima bolje karakteristike i duži rok trajanja.

* Ultra-High-Temperature

Prema istraživanjima F i n k-a (1985) stabilnost pavlake se može povećati i primenom povišenih temperatura termičkog tretmana, i to posebno primenom temperatura iznad 125 °C, jer dolazi do stabilizacije membrane masnih kapljica i one su progresivno manje permeabilne zbog polimerizacije istaloženih proteina surutke.

Problemima vezanim za proizvodnju UHT sterilizovane pavlake za lupanje u našoj zemlji se bavio mali broj autora. V u j i ć i i sur. (1985) su istraživali termostabilnost pavlake na 140 °C s aspekta njene upotrebe za UHT sterilizaciju, dok su V r a n j e š i sur. (1985) pratili uticaj predtretmana i procesa UHT sterilizacije na kvalitet pavlake za lupanje.

Cilj ovog rada bio je da se istraži uticaj kvaliteta sirovine i tehnološkog postupka proizvodnje na promene fizičko-hemijskih svojstava UHT sterilizovane pavlake za lupanje tokom skladištenja.

Metodologija rada

Za oglede je korištena UHT sterilizovana pavlaka za lupanje iz redovne industrijske proizvodnje u mlekari PKB »Standard« u Padinskoj Skeli.

Pavlaka je dobivena uobičajenim procesom i standardizovana na 36% mlečne masti. Posebna pažnja obraća se na fizičko-hemijski sastav i termičku stabilnost sirovog mleka namenjenog proizvodnji pavlake i pavlake pre UHT tretmana. Istraživan je sadržaj suve materije, mlečne masti, belančevina, laktoze, pH, titraciona kiselost u SH⁰ i stabilnost na etil-alkohol sirovog mleka i pavlake pre UHT sterilizacije standardnim metodama (P e j i ć, 1977).

Sterilizacija pavlake vršena je na 145 °C u toku 4 sekunde sistemom direktne sterilizacije na uređaju VTIS. Aseptičko punjenje vršeno je pri temperaturi od 20 — 23 °C u brik-pak ambalažu od 1/4 litre.

UHT sterilizovana pavlaka za lupanje istraživana je odmah nakon termičkog tretmana i zatim svakih 7 dana u toku skladištenja. Uzorci su skladišteni na sobnoj temperaturi u toku 60 dana.

U toku istraživanja pratili smo promene oksidativne užeglosti mlečne masti preko peroksidnog broja standardnom metodom pomoću joda.

U cilju utvrđivanja reoloških karakteristika UHT sterilizovane pavlake za lupanje meren je viskozitet Ostwald-ovim viskozimetrom, odmah nakon termičkog tretmana i u toku skladištenja.

Bakteriološka ispravnost proizvoda istraživana je prema Pravilniku o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti, kojima moraju odgovarati namirnice u prometu.

Rezultati i diskusija

Pri proizvodnji UHT sterilizovane pavlake za lupanje posebno su važni kvalitet i fizičko-hemijske karakteristike pavlake pre termičkog tretmana, odnosno mleka namenjenog za proizvodnju pavlake. Da bi se utvrdio uticaj termičkog tretmana na promene fizičko-hemijskog sastava organoleptičkih karakteristika i bakteriološke ispravnosti, istraživana je pavlaka pre i odmah nakon UHT sterilizacije. Rezultati istraživanja prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Uticaj termičkog tretmana na promene fizičko-hemijskih svojstava UHT sterilizovane pavlake za lupanje
 Table 1. Influence of the UHT Treatment on the Physico-Chemical Properties of Cream for Whipping

Uzorak Sample	SM %	TS %	Mlečna mast Fat %	Belančevine Proteins %	Laktoza Lactose %	Kiselost Acidity (°SH)	pH	Stabilnost prema alk. (AT)*	Viskozitet Viscosity mPa/sec	Peroksidni broj Peroxide Number
Pre UHT sterilizacije Before UHT Sterilization	42,60		37,00	2,30	2,66	6,6	6,61	80	8,20	0,00
Posle UHT sterilizacije After UHT Sterilization	42,50		37,00	2,20	2,60	6,5	6,65	85	8,20	0,00

* AT — Alcohol Test

Na osnovu dobvenih rezultata može se konstatovati da tokom termičkog tretmana UHT sterilizacije dolazi do neznatnog smanjenja količine suve materije, belančevina i laktoze, a da je stabilnost prema alkoholu kod svih uzoraka velika.

Praćenjem promene peroksidnog broja utvrđeno je da termički tretman nije uticao na pojavu oksidativne užeglosti mlečne masti. Rezultati organoleptičke kontrole saglasni su sa prethodnim hemijskim analizama, jer je mlečna mast imala karakteristike sveže mlečne masti.

Izvršenim istraživanjima utvrđeno je da termički tretman nije uticao na promene viskoziteta UHT sterilizovane pavlake za lupanje.

Dalji uticaj termičkog tretmana i uslova skladištenja na promenu fizičko-hemijskog sastava UHT sterilizovane pavlake za lupanje praćen je kod uzoraka skladištenih 60 dana na sobnoj temperaturi. Rezultati ovih istraživanja prikazani su u tablici 2.

Tokom perioda skladištenja kod svih je uzoraka došlo do delimičnog smanjenja količine belančevina, što je saglasno sa rezultatima Darling-a i saradnika (1978.) i objašnjava se uticajem primenjenog termičkog tretmana direktno UHT sterilizacije na belančevine mleka.

U toku skladištenja kod svih uzoraka UHT sterilizovane pavlake za lupanje došlo je do smanjenja količine laktoze. Smanjenje sadržaja laktoze je saglasno sa podacima iz literature i može se objasniti degradacijom laktoze pod uticajem primenjenog termičkog tretmana.

Tokom perioda skladištenja kod svih uzoraka je došlo do smanjenja količine mlečne masti. Međutim, na osnovu praćenja promene peroksidnog broja, nisu utvrđene oksidativne promene mlečne masti. Rezultati za peroksidni broj mlečne masti bili su skoro ravni nuli. Zatim, rezultati organoleptičke kontrole su saglasni sa ovim rezultatima, odnosno svi uzorci su imali i nakon 60 dana skladištenja nepromenjene organoleptičke osobine karakteristične za ovaj proizvod. Ako se ima u vidu i efekat homogenizacije na sprečavanje oksidativne užeglosti mlečne masti, i činjenice da se pri direktnoj sterilizaciji odstranjuje deo kiseonika, opravdano je bilo očekivati ovako male vrednosti peroksidnog broja.

Nakon termičke obrade i u toku skladištenja UHT sterilizovane pavlake za lupanje dolazi do opadanja pH vrednosti. Opadanje pH vrednosti posledica je hidrolitičke defosforilacije kazeina i izmene ravnoteže kalcijuma i fosfora. Kieseker i Zadow (1973) su u svojim istraživanjima konstatovali da se najbolja stabilnost emulzije i vreme lupanja postižu ukoliko se pH UHT sterilizovane pavlake za lupanje kreće u intervalu od 6,2 do 7,00.

Iz podataka prikazanih u tablici 2. zaključuje se da je stabilnost prema alkoholu opala tokom skladištenja. Može se konstatovati da je smanjenje pH vrednosti na kraju perioda skladištenja prouzrokovalo pad stabilnosti prema alkoholu.

Tokom skladištenja povećao se viskozitet UHT sterilizovane pavlake za lupanje. Progresivno povećanje relativnog viskoziteta saglasno je sa podacima Anderson-a (1977) i objašnjava se strukturnim promenama kazeinske mase. Nakon 21 dana skladištenja usled povećanog izdvajanja mlečne masti nije bilo moguće dalje pratiti promene viskoziteta Ostwald-ovim viskozimetrom.

Tablica 2. Promene fizičko-hemijskih svojstava UHT sterilizovane pavlake za lupanje tokom skladištenja
 Table 2. Changes of the Physico-Chemical Properties of UHT Sterilized Whyppling Cream During Storage

Vreme sklad. (dani)	SM	Mlečna mast	Belančevine	Laktoza	Kiselost	pH	Stabilnost prema alk. (AT)*	Viskozitet	Peroksidni broj
Staroge Time (Days)	TS %	Fat %	Proteins %	Lactose %	Acidity (%SH)		(AT)* %	(mPa/sec)	Peroxide Number
1	42,50	37,00	2,20	2,60	6,5	6,65	85	8,20	0,00
7	42,50	37,00	2,20	2,58	6,6	6,65	85	8,80	0,00
14	42,10	37,00	2,10	2,50	6,6	6,65	85	9,20	0,00
21	41,30	36,00	2,05	2,45	6,8	6,58	85	/	0,00
28	41,70	36,50	2,07	2,42	6,8	6,59	85	/	0,02
35	41,20	36,50	2,00	2,33	7,0	6,52	80	/	0,02
42	40,95	36,00	1,95	2,27	7,2	6,50	80	/	0,03
49	40,90	35,50	1,95	2,20	7,6	6,48	80	/	0,02
60	39,85	35,00	1,90	2,15	7,6	6,48	80	/	0,02

* AT — Alcohol Test

Bakteriološkim analizama utvrđeno je da su tokom skladištenja od 60 dana svi uzorci odgovarali zahtevima predviđenim Pravilnikom o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu.

Zaključak

Na osnovu izvršenih istraživanja možemo konstatovati da termički tretman i uslovi skladištenja dovode do neznatnog smanjenja količine suve materije, belančevina i laktoze koje ne utiču bitno na promenu fizičko-hemijskih svojstava i organoleptičkih svojstava UHT sterilizovane pavlake za lupanje.

Izdvajanje mlečne masti u toku skladištenja jasno pokazuje da se posebna pažnja mora obratiti na homogenizaciju. Primenom homogenizacije i direktne UHT sterilizacije pojava oksidativne užeglosti mlečne masti svodi se na minimum.

Na osnovu rezultata izvršenih istraživanja i praktične primene u industriji mleka smatramo da se pri proizvodnji UHT sterilizovane pavlake za lupanje posebna pažnja mora obratiti na kvalitet odnosno termičku stabilnost pavlake pre termičkog tretmana, odnosno mleka namenjenog za proizvodnju pavlake, a zatim pravilnom sprovođenju tehnološkog postupka proizvodnje.

Smatramo da je direktna kratkotrajna sterilizacija adekvatni princip sterilizacije ne samo zbog mogućnosti uklanjanja kiseonika i sprečavanja oksidativne užeglosti mlečne masti, već i zbog smanjenja mogućnosti izmene organoleptičkih svojstava usled pojave ukusa na kuvano mleko pri indirektnoj UHT sterilizaciji.

Literatura

- ANDERSON, M., BROOKER, B. E., CAWSTON, T. E., CHEESEMAN, G. C. (1977): Changes During Storage in Stability and Composition of Ultra-Heat-Treated Aseptically-Packed Cream of 18% Fat Content. *J. Dairy Res.*, **44**, 111.
- DARLING, D. F., BUTCHER, D. W. (1978): Milk-Fat Globule Membrane in Homogenized Cream. *J. Dairy Res.*, **45**, 197.
- DARLING, D. F. (1982): Recent Advances in the Destabilization of Dairy Emulsions. *J. Dairy Res.*, **49**, 695.
- KIESEKER, F. G., ZADOW, J. G. (1973): The Whipping Properties of Homogenized and Sterilized Cream-Australian. *J. Dairy Techn.*, **28**, 108.
- FINK, A., KESSLER, H. G. (1985): Changes in the Globule Membrane Produced by Heating. *Milchwissenschaft*, **50**, 261.
- PEJIĆ, O., ĐORĐEVIĆ, J.: MlekarSKI praktikum, Naučna knjiga, Beograd, 1977.
- PHIPPS, L. (1982): Viscometric Study of the Flocculation of the Components in StereD Homogenized Ultra-Heat-Treated Cream. *J. Dairy Res.*, **49**, 655.
- TOWLER, C.: Ultra-High Temperature (UHT) Sterilized Coffee Creams. Inter. Dairy Cong. Vol. 1, Book 2, 114, Moskva, 1982.
- VRANJEŠ, A., ŠEHIĆ, E. (1985): Uticaj tehnološkog procesa na kvalitet UHT sterilizirane pavlake za lupanje. *Mljekarstvo*, **3**, 73.
- VUJIČIĆ, I., VULIĆ, M. (1985): Termostabilnost pavlake. *Mljekarstvo*, **3**, 67.