

STABILITET KRATKOTRAJNO STERILIZIRANOG I STERILIZIRANOG VRHNJA ZA KAVU

Darko ŠKRINJAR, dipl. inž., RO »Dukat«, OOUR »Mljekara«, Zagreb

Uvod

Kratkotrajno sterilizirano i sterilizirano vrhnje za kavu troši se sve više u ugostiteljstvu, zrakoplovima, brodovima, vagon-restoranima, kampovima i domaćinstvima.

Pakovanja služe za jednokratnu upotrebu, a izvedena su u raznim oblicima i od raznog materijala: papira, p. e. folije, stakla, lima, aluminijske folije i dr., u količini od 0,15 do 500 grama.

Pravilnik o kakvoći mlijeka i mlječnih proizvoda SFRJ propisuje da vrhnje za kavu treba biti bijele ili bijeložućkaste boje, da ima karakterističan miris i ugodan slatkast okus, homogenu konzistenciju, da mu je proba na peroksidazu negativna i da sadrži najmanje 10% mlječne masti. Zahtjevi kakvoće obuhvaćaju organoleptičke, fizikalno-kemijske i bakteriološke značajke.

O strukturi vrhnja

Raslojavanje vrhnja, odnosno podizanje mlječne masti prema površini je fizikalni proces koji s vremenom dovodi do stvaranja gustog površinskog sloja gdje se kuglice mlječne masti nalaze jedna do druge. Ako su ovojnice kuglica mlječne masti napadnute i oštećene, stvara se uskoro ireverzibilan čep. Peters i Pracht su pomoću elektronskog mikroskopa istraživali uzroke stvaranja »čepa«. Različiti faktori kao: ishrana, sastav mlječne masti, kristalizacija, veličina masnih kuglica, toplinsko i mehaničko opterećenje i dr. su odgovorni za stabilizaciju ili destabilizaciju ovojnice kuglice mlječne masti.

Istraživanja pokazuju da različite tendencije za nestabilnost ovojnice kuglica masti nastupaju u sirovom mlijeku zbog ishrane i načina držanja muznih grla. Prema kraju stajskog držanja, muzare daju mlijeko koje sadrži srazmjerno više malih kuglica mlječne masti, čije ovojnice su lagano perforirane. Kod prelaza na pašno držanje muznih grla može se jasno ustanoviti povećanje kuglica mlječne masti s malim stabilitetom ovojnice kuglica masti. Prekidanje rashladnog lanca u području sabiranja, kod perforiranih kuglica masti dovodi do stvaranja gušćeg gornjeg sloja i ireverzibilne tvorbe čepova. Daljnja destabilizacija vrhnja može se spriječiti reemulgiranjem. No u vrijeme skladištenja sirovog ili pasteriziranog vrhnja proces kristalizacije u kuglicama mlječne masti se nastavlja, pa je stoga kratkotrajnu sterilizaciju ili sterilizaciju potrebno što prije provesti.

Struktura vrhnja za kavu mora ispunjavati slijedeće uvjete: 1. da ima postojanu i izjednačenu konzistenciju, 2. za vrijeme roka upotrebljivosti uvijek treba ostati ista fina raspodjela masti, bez raslojavanja i podizanja ili stvaranja kuglica maslaca, pahuljičenja i strukova masnih kuglica, 3. vrhnje mora ostati stabilno usprkos niske pH-vrijednosti i visoke temperature kave

kojoj se dodaje, 4. nije dozvoljeno kasno »slatko grušanje« ili želiranje, te izdvajanje seruma.

Navedeni uslovi strukture za određivanje kakvoće vrhnja za kavu ovise od sastava proizvoda (masti, fosfolipida, kazeina, proteina, mineralnih tvari, stabilizatora), njihove raspodjele (masna faza-serum faza) i prije svega od tehnološki induciranih promjena, naročito kod homogenizacije i toplinske obrade.

Dok kod proizvodnje 10%—12% vrhnja za kavu općenito nema većih tehnoloških problema, isti češće nastupaju u vrhnju s povišenim sadržajem masti. Značajan faktor stabilnosti vrhnja je homogenizacija, koja bi trebala osigurati da sve kuglice masti u emulziji imaju srednji promjer od $0,4 - 0,6 \times 10^{-6}$ m (mikrona). Kod homogenizacije se dio bjelančevina (kazein) iz serum faze veže na masnu fazu (sekundarna ovojnica). Sterilizacija i kratkotrajna strelizacija djeluje pored denaturacije proteina i na promjene u ravnoteži soli (kalcijumfosfat) iz čega rezultira konačno smanjen stabilitet vrhnja koje se dodaje u vruću kavu. Proizvodnja vrhnja za kavu prvorazredne kakvoće sa visokim sadržajem mlječne masti mora se provoditi promjenom sastava (obogaćivanjem bjelančevinama i reduciranjem kalcija) te dodavanjem raznih stabilizatora, kao i putem specijalnog vođenja tehnološkog procesa.

Potrebno je znati kako provoditi homogenizaciju, gdje treba da je smješten homogenizator u tehnološkoj liniji, koju temperaturu, tlak i vrijeme homogenizacije primjeniti. Nadalje, potrebno je znati što se prije događalo s vrhnjem, koja je bila temperatura pasterizacije, starost vrhnja i dr., pa prema tim saznanjima podesiti i homogenizaciju.

Odnos između bakteriološke kakvoće sirovog, te kratkotrajno steriliziranog i steriliziranog vrhnja

Prema Blankenagel-u proteolitski i lipolitski enzimi, otporni na temperature obrade ostaju aktivni i u gotovom proizvodu. Oni imaju posebno značenje kod kratkotrajno steriliziranog i steriliziranog vrhnja u vrijeme držanja na dnevnim temperaturama. Uzroci lipolitskih promjena su ili izvorne lipaze mlijeka ili lipaze bakteriološkog porijekla. Dok se izvorne lipaze mlijeka pasterizacijom inaktiviraju, lipaze bakteriološkog porijekla ostaju dijelom aktivne i nakon sterilizacije. Zbir svih lipolitskih procesa uvjetuje spontana lipoliza, inducirana lipoliza ili mikrobiološki uvjetovana lipoliza. Lipolitske i proteolitske promjene dovode kod vrhnja do pogoršanja organoleptičkih, konzistencijskih i stabilizacijskih svojstava, odnosno kakvoće. Uslijed lipolize nastaje promjena okusa, pa ono postaje »ranketljivo«, »nečisto« i »gorko«. Dolazi i do smanjenja roka upotrebe, pa u mnogim slučajevima rok ne može biti dulji od 7—14 dana.

Prema Suhren i Blankenagel-u za proizvodnju prvorazrednog vrhnja za kavu, sirovo mlijeko na prijemnom odjelu mljekare ne smije sadržati više od 10^5 mikroorganizama u 1 ml.

Spore nekih termofilnih bakterija (*Bacillus stearothermophilus*), mogu preživjeti temperature kratkotrajne sterilizacije. Da li i koliko ovih spora preživi, ovisi o broju spora u svježem mlijeku, odnosno vrhnju, kao i o vrsti primijenjene toplinske obrade.

Termorezistentni enzimi preživljavaju temperature kratkotrajne sterilizacije, *Pseudomonas* proizvode enzime lipaze, a *Bacillus* enzime proteaze. Može

se pojavili i reaktivacije peroksidaze. Po Lembke, Horak i Reuter-u toplinske vrijednosti za inaktivaciju enzima nalaze se u blizini ili u području vrijednosti kemijskih promjena vrhnja. No i temperature kratkotrajne sterilizacije ne mogu izvršiti inaktivaciju enzima, naročito ne tada kad se u sirovom mlijeku i vrhnju nalaze velike količine enzima. Prema tome kratkotrajno sterilizirano vrhnje za kavu *ne može* biti uvijek slobodno od proteolitskih i lipolitskih enzima.

Sadržaj enzima u vrhnju za kavu ovisan je o broju i vrsti bakterija u sirovom mlijeku i vrhnju i o primijenjenoj metodi toplinske obrade.

Prema Klostermeyer i Henniger-u uz pomoć enzimskih metoda i analiza vrhnja može se dobiti podatke o izmjenama tvari u kratkotrajno steriliziranom vrhnju za kavu.

Na destabilizaciju vrhnja utječe i mastitis, jer mijenja fazikalno-kemijska i organoleptička svojstva mlijeka i vrhnja. Prema Probst i Kiermeier-u, pH-vrijednost se povisuje za 0,7%, potencijalni aciditet se snižuje za 15—20%, smanjuje se suha tvar masti kao i termostabilitet proteina, te se pogoršava okus i miris vrhnja, a svim tim smanjuje se i rok valjanosti vrhnja. Na dnu pakovanja steriliziranog vrhnja nastaje jasno vidljiv bijeli talog. Termostabilitet je smanjen ovisno o broju somatskih stanica u vrhnju. Kao uzrok niskog toplinskog stabiliteta označuje se promjena pH vrijednosti kao i sadržaja mineralnih tvari u vrhnju. Uslijed upotrebe mastitičnog mlijeka, odnosno vrhnja pogoršavaju se organoleptička svojstva vrhnja. Dolazi i do destabilizacije, pahuljičenja, grisaste konzistencije i izdvajanja seruma, a okus je gorak i bljutav, uz pojavu slabe arome i lošeg mirisa. Što je vrijeme držanja vrhnja dulje kakvoća se sve više pogoršava.

Ocjenjivanje kakvoće 10-postotnog vrhnja za kavu

Iz ocjenjivanja moraju se isključiti pakovanja:

1. sa manjim ili većim sadržajem masti od 10%, 2. sa više od 9,5% suhe tvari bez masti, 3. nehomogenizirana ili loše homogenizirana pakovanja, 4. nestabilna pakovanja.

Sistem ocjenjivanja kakvoće DLG za svako svojstvo određuje ocjenu do 5 bodova, odnosno ukupno 30. Ocjenjuje se miris, okus, boja, konzistencija, pahuljičenje, i stvaranje zrna maslaca. Da bi se proizvelo vrhnje za kavu prvorazredne kakvoće potrebna je optimalna veličina tehnološke linije i proizvodnog kapaciteta. Nepridržavanje tog načela dovodi ne samo do loših finansijskih, već i do loših tehnoloških rezultata: do pojave karamelizacije vrhnja, različitog sadržaja masti u pojedinom pakovanju, izdvajanja seruma, pahuljičenja, pa i prisilnog prekida proizvodnog procesa.

Zaključak

Kratkotrajno sterilizirano ili sterilizirano vrhnje za kavu mora ispunjavati određene uvjete. Mora sadržavati najmanje 10% mlječne masti, da je bijele ili bijeložućkaste boje, da ima karakterističan miris i ugodan slatkast okus, da je homogena konzistencije, da ima dobar stabilitet u pakovanju, kao i kada je dodano u vruću kavu. Stabilitet vrhnja za kavu ovisan je o fizikano-kemijskom i bakteriološkom stanju vrhnja, kao i od tehničko-tehnološkim zahvatima od stajanja pa sve do obrade i prerade mlijeka i vrhnja. Destabilizacija se karakterizira

pojavom pahuljičenja, izdvajanjem slojeva vrhnja, izlučivanjem seruma, stvaranja zrnaca maslaca. Struktura vrhnja za kavu ovisna je i o sastavu proizvoda (masti, fosfolipoida, kazeina, mineralnih tvari, stabilizatora), njihovoj raspodjeli, kao i o promjenama nastalim tehničko-tehnološkim zahvatima, naročite prilikom homogenizacije i toplinske obrade i prerade. Kratkotrajna sterilizacija i sterilizacija djeluje na denaturaciju proteina i promjenu bilansa mineralnih tvari što smanjuje stabilitet vrhnja u vrućoj kavi. Za postizanje dobrog stabiliteta vrhnja kuglice mlječne masti moraju biti promjera od $0,4 - 0,6 \times 10^{-4}$ m. Ukupan broj mikroorganizama u 1 ml sirovog mlijeka smije biti najviše do 500.000.

Literatura

1. Službeni list SFRJ broj 51/1982.: Pravilnik o kakvoći mlijeka, mlječnih proizvoda, sirila i čistih kultura.
2. BEERWERTH: Mikrobiologischer Status und Haltbarkeit der pasteurisierten Schlagsahne. Staatl. Veterinäruntersuchungsamt Münster. Arbeitstagung März 1977. Weihenstephan.
3. DLG — Prüfungsbestimmungen für Milch und Milchprodukte. Frankfurt/Main.
4. PETERS, PRECHT: Aufrahmen frischer Schlagsahne in Kleinpackungen. Informationstagung für Fachberater in der Milchwirtschaft 12—15. April 1983. Kiel.
5. SUHREN: Freie Fettsäuren — Ursache und Bedeutung für die Qualität von Milchprodukten. Welt der Milch 12 (1981).
6. SÜDI: Limulus-Test auf bakterielle Lipopolysaccharide in UHT — Milch. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte 1 (1982).
7. SKRINJAR D. (1967): Pouzdanost pokusa na peroksidazu i fosfatazu u kontroli ispravno pasteriziranog mlijeka i vrhnja. **Mljekarstvo**, 7.