

PRIPREMA FERMENTIRANIH MLJEČNIH NAPITAKA ZA LIOFILIZACIJU*

Dr Ljerka KRŠEV, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb

Sažetak

Iako skup, postupak liofilizacije veoma je pogodan za konzerviranje mlječnih proizvoda. U ovom radu autor je ukazao na mogućnost umanjenja cijene liofilizacije fermentiranog mlječnog proizvoda — kiselog mlijeka pripremajući proizvod na ugušćenom mlijeku.

Također iz rezultata rada se vidi da su optimalni uvjeti za razvoj startera za kiselo mlijeko kod ugušćenja 18—22% suhe tvari mlijeka, a da je povećanje suhe tvari iznad 40% jako produžilo vrijeme zakiseljavanja mlijeka.

Uvod

Mnogi svjetski znanstvenici i stručnjaci bave se analizom metoda konzerviranja prehrambenih proizvoda (Genin 1966, Nair 1965).

Veći broj radova ukazuje da je liofilizacija vrlo pogodan proces za konzerviranje mlječnih proizvoda (Jureit 1964).

Liofilizacija omogućuje dobivanje proizvoda koji je vrlo dobro topiv, a organoleptičke osobine su bez značajnih razlika u odnosu na standardni proizvod. Postupak liofilizacije ima slijedeće prednosti koje su cijenjene: kod niskih temperatura biokemijski procesi u proizvodu su jako usporeni, a uklanjanje vlage iz čvrstog (smrznutog) proizvoda utječe na očuvanje porodne strukture proizvoda, što opet omogućuje njegovo brzo vlaženje kod postupka rekonstitucije (Stein 1966).

Međutim cijena konzerviranja postupkom liofilizacije je visoka. Stoga je važno naći mogućnosti smanjenja cijene postupka liofilizacije prehrambenih proizvoda. Efikasnost liofilizacije prehrambenog proizvoda određuje u prvom redu sadržaj vlage u proizvodu. Što je sadržaj vlage u proizvodu niži, to je proces sušenja kraći, te je potrebno manje energije za smrzavanje i uklanjanje vlage. Fermentirani mlječni napitci (jogurt, kefir, kiselo mlijeko) sadrže 87—88% vode. Liofilizacija ovih proizvoda je skup i ekonomski neopravdan postupak.

Koncentracija ovih proizvoda, kako bi se snizio sadržaj vode, ne preporuča se, jer je povezana s mogućnošću promjene kvalitete proizvoda.

Iz tog razloga pokušali smo pripremiti fermentirani mlječni proizvod — kiselo mlijeko na bazi prethodno ugušćenog mlijeka. O mogućnostima pripreme fermentiranih mlječnih proizvoda — napitaka, na bazi ugušćene sirovine ima dosta podataka (Chapman 1974. i Emaldi 1974.), ali ne u svrhu da se proizvod pripremi za liofilizaciju.

Razvoj mikroorganizama i njihova metabolička aktivnost ovise o količini potrebnih hranjivih tvari u hranjivoj sredini. Tako je za bakterije mlječno-kiselog vrenja vrlo važno prisustvo laktoze u hranjivoj sredini. Veće količine

* Referat je održan na XXI Seminaru za mljekarsku industriju, Zagreb, 1983.

laktoze u hranjivoj sredini pogoduju razvoju mlječno-kiselih procesa. Istovremeno povećanjem suhe tvari hranjive sredine poboljšavaju se njena pufer-svojstva, što povoljno utječe na aktivnost mikroorganizama (Terzaghi 1975., Gilliland 1977.).

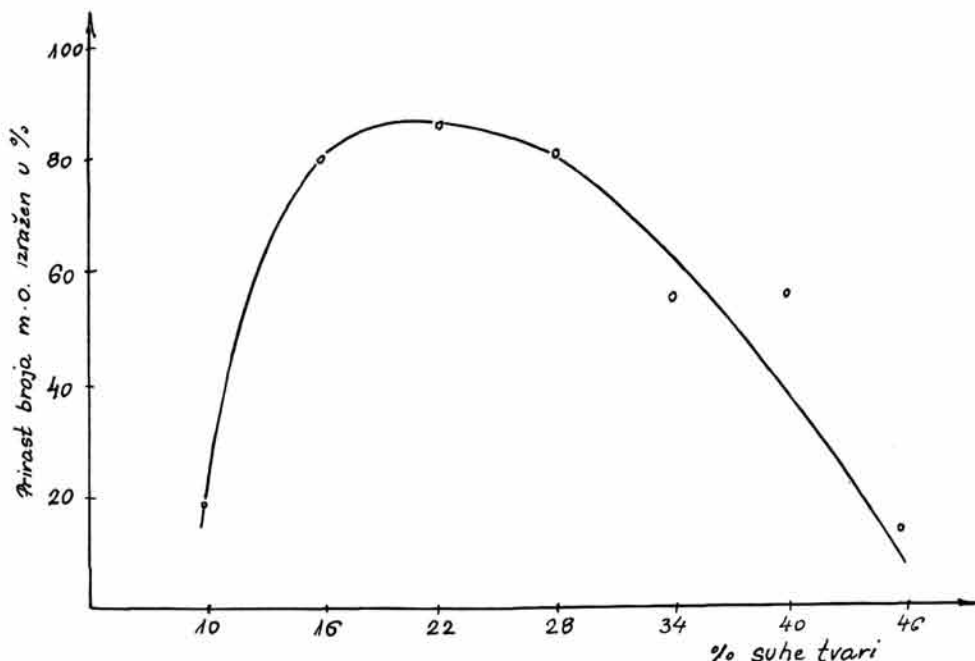
Materijal i metode

Za pokuse smo izabrali fermentirani mlječni napitak — kiselo mlijeko. Industrijski, ovaj se proizvod proizvodi od mlijeka sa 12,5% suhe tvari uz dodatak mljekarske kulture mezofilnih bakterija mlječno-kiselog vrenja. Kultura se dodaje u količini 0,2—0,3%, a vrijeme zakiseljavanja se kreće od 12—18 sati. Pokusi fermentacije obuhvatili su koncentracije suhe tvari sirovine od 10—46%. Proizvodi pripremljeni na bazi koncentrirane sirovine razrijeđeni su na 12,5% suhe tvari i ocijenjeni.

Rast mikroorganizama, koji se nalaze u sastavu mljekarske kulture kontrolirali smo brojem izraslih kolonija na čistoj podlozi za streptokoke i laktobacile (Oxoid 1977., Mašek i suradnici 1960). Temperatura smrzavanja pripremljenih proizvoda bila je od -23°C do -25°C . Maksimalna temperatura proizvoda kod sublimacije bila je od $35-38^{\circ}\text{C}$. Sadržaj vlage gotovih proizvoda bio je između 3 i 5%.

Rezultati i diskusija

Na slijedećem dijagramu prikazana je ovisnost prirasta broja mikroorganizama od sadržaja suhe tvari u mlijeku.



Dijagram 1

Ovisnost prirasta broja mikroorganizama od sadržaja suhe tvari u mlijeku

Iz dijagrama 1 vidimo da su optimalni uvjeti za razvoj mljekarske kulture za kiselo mlijeko, u odnosu na sadržaj suhe tvari, postignuti kod sadržaja suhe tvari između 18 i 22%. Povećanjem suhe tvari od 16 do 40% vrijeme zakiseljavanja produžilo se i do 1,5 puta. Daljnjom koncentracijom mlijeka vrijeme zakiseljavanja produžilo se i 4 puta, pa je zato i odbačena veća koncentracija od 40%. Ocjena fermentiranih proizvoda na bazi 40% suhe tvari (kao maksimalna koncentracija), nakon razređenja do 12,5% suhe tvari bila je povoljna tj. nisu uočene značajne razlike između standardnih mlječnih proizvoda i »rekonstituiranih«. Koncentrirani proizvodi su liofilizirani, te nakon rekonstitucije ocijenjeni. Upoređujući rezultate nekih autora, koji su također ocjenjivali liofilizirane mlječne proizvode (Jokay 1959., Mayer 1959.) našli smo da se na ovaj način mogu dobiti proizvodi koji po kvaliteti ne zaostaju od standardnih proizvoda iako su pripremljeni na bazi koncentrirane sirovine.

Vrijeme trajanja procesa liofilizacije za kiselo mlijeko sa 40% suhe tvari skraćeno je za oko 45% u usporedbi sa trajanjem procesa za standardni proizvod.

Zaključak

Na osnovu iznesenih podataka za ispitivani mlječni proizvod, možemo zaključiti, da je moguće sniziti cijenu procesa liofilizacije, ako se proizvod priredi na koncentriranoj sirovini. Također, ispitivanja treba proširiti i na druge proizvode ovoga tipa. Kako u takvoj proizvodnji ima niz nepoznanica, koje su vezane uglavnom za razvoj mikroorganizama u neuobičajenoj sredini, to se i tome treba obratiti posebna pažnja.

Summary

Although expensive, the process of lyophilisation is favourable for preserving milk products.

In this work the autor pointed out the possibility of decreasing the cost of lyophilisation of fermented milk product — acid milk — by manufacturing the product as concentrated milk.

From the work results it can be seen that optimal conditions for acid milk are obtained in concentrations of 18—22% dry milk solid, however, increasing dry solid above 40% prolongs the time necessary for acidification of the milk.

Literatura

- CHAPMAN H. (1974): **Journal of the Soc. of Dairy Technol.** 27 (1) 151.
EMALDI G. (1974): **Scienza e tecnica lattiere — casearia** 25 (3) 33.
GENIN G. (1966): **Le lait** 459-460, 621-630.
GILLILAND S. E. (1977): **J. of Dairy Sci.** 60, 805-809. Handbuch der »Oxoid« Oxoid Deutschland GmbH 3 — Auf, 1977.
JUREIT S. (1964): **Deutsche Molkerei Zeit.** 85 (22) 867.
JOKAY L. i MEYER R. J. (1959): **J. Dairy Sci.** 42, 908.
MAŠEK J., MAKSA V. (1960): Kontrola jakosti kultur SNTL, Praha
NAIR J. H. (1965): **Chimie et Industrie** 94, 611-614.
STEIN M. (1966): **Food Manuf.** 41 (2) 51-53).
TERZAGHI B. E., SANDINE W. E. (1975): **Applied Microbiology**, 29, 87.