

Utjecaj temperature vrhnja na trajanje tučenja i povećanje volumena šlaga

Dolenčić Špehar, Iva; Bendelja Ljoljić, Darija

Source / Izvornik: **Zbornik radova 57. hrvatskog i 17. međunarodnog simpozija agronoma, 2022, 442 - 446**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:338150>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-09**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



Utjecaj temperature vrhnja na trajanje tučenja i povećanje volumena šlaga

Iva Dolenčić Špehar, Darija Bendelja Ljoljić

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska (dbendelja@agr.hr)

Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj temperature vrhnja za tučenje na trajanje i povećanje volumena tučenog vrhnja odnosno šlaga. Za potrebe istraživanja prikupljeno je ukupno dvanaest uzoraka vrhnja za tučenje s udjelom mliječne masti 30 % odnosno 36 % od četiri različita proizvođača. Od svakog proizvođača po jedan uzorak vrhnja koristio se za tučenje na temperaturama 4, 8 i 12 °C. Rezultati istraživanja pokazali su da se s povećanjem temperature vrhnja skraćuje trajanje tučenja ali i smanjuje volumen formiranog šlaga. Najveći *overrun* uz najkraće trajanje tučenja postignut je pri temperaturi od 8 °C.

Ključne riječi: temperatura, vrhnje za tučenje, trajanje tučenja, volumen šlaga

Uvod

Vrhnje za tučenje mliječni je proizvod bogat mliječnom masti, izuzetno popularan u izradi mnogobrojnih vrsta slastica. Prema Codex Standard (2018.) vrhnje za tučenje se definira kao tekuće vrhnje, rekonstituirano vrhnje i/ili rekombinirano vrhnje namijenjeno za tučenje, a da je pritom proizvedeno na način da potrošaču olakša proces tučenja. Za izradu takvog proizvoda preporuka je da udjel mliječne masti u vrhnju iznosi između 30 i 40 % (Hoffman, 2016.). Naime, zbog višeg udjela mliječne masti namirnice poput vrhnja za tučenje sposobne su tijekom tučenja formirati pjenu (Lim i sur., 2008.). Na formiranje i stabilnost pjene (šlaga) u najvećoj mjeri utječu svojstva sirovine odnosno mlijeka (starost mlijeka, sastav, podrijetlo i ostalo). Također, utjecaj imaju i tehnološki postupci proizvodnje (toplinska obrada, homogenizacija, način formiranja pjene, pH vrijednost i temperatura pri kojoj se vrhnje tuče) te sastojci poput stabilizatora i emulgatora (Ho i sur., 2020.). Tučenje vrhnja odvija se u tri faze: (I) inkorporacija mjehurića zraka uz istovremenu adsorpciju proteina na njihovu površinu, (II) adsorpcija i nakupljanje masnih globula na njihovu površinu, i (III) formiranje mreže agregata masnih globula (Hotrum i sur., 2005.). Protein koji u najvećoj mjeri okružuje mjehuriće zraka je površinski aktivan β -kazein koji se na nižim temperaturama nalazi u ne micelarnom obliku, a koji stabilizira šlag (Noda i Shiinoki, 1986.; Brooker i sur., 1986.; Anderson i sur., 1987.; Smiddy i sur., 2009.). Nadalje, niže temperature tučenja preporučuju i proizvođači pa se tučenje u kućanstvu najčešće provodi pri temperaturi vrhnja od oko 5 °C pri čemu je očekivano povećanje volumena (*overrun*) od primjerice 120 % moguće postići već nakon 1 min tučenja (Han i sur., 2018.). Ipak, Ihara i sur. (2010.) na temelju rezultata istraživanja smatraju da, za dobivanje šlaga dobre teksture uz postizanje željenog *overruna*, temperatura vrhnja za tučenje treba biti u rasponu od 7,5 do 12,5 °C.

Stoga je cilj ovog rada utvrditi utjecaj temperature od 4, 8 i 12 °C na trajanje tučenja i povećanje volumena šlaga.

Materijali i metode

Za potrebe istraživanja prikupljeno je ukupno 12 uzoraka vrhnja za tučenje od 4 različita proizvođača s udjelom mliječne masti 30 % odnosno 36 %. Uzorci vrhnja za tučenje sa 36 % mliječne masti proizvođača 1 i 2 bili su sterilizirani i homogenizirani. Uzorci vrhnja za tučenje sa 30 % mliječne masti proizvođača 3 i 4 bili su samo pasterizirani. Prije tučenja, uzorci vrhnja pohranjeni su u hladnjaku na 4 °C, a po potrebi zagrijani na 8 odnosno 12 °C. Od svakog proizvođača po jedan uzorak vrhnja se tukao na temperaturama od 4, 8 i 12 °C ručnim mikserom marke Bosch, snage 400 W.

Tučenje vrhnja provedeno je do trenutka postizanja željene čvrstoće, provjerom okretanja posude prema dolje uz izostanak pomicanja šlaga. Vrijeme potrebno za dobivanje čvrstog šlaga mjereno je štopericom. Povećanje volumena šlaga odnosno *overrun* izračunat je prema formuli (Fellows, 2009.):

$$VV (\%) = \frac{V_f - V_i}{V_i} \times 100$$

V_f = volumen vrhnja nakon tučenja

V_i = volumen vrhnja prije tučenja

Klasična statistička obrada podataka nije primijenjena s obzirom na različite tehnološke postupke u proizvodnji (sterilizacija, pasterizacija, homogenizacija) i različit udjel mliječne masti stoga je dat prikaz vrijednosti za svaku skupinu vrhnja za tučenje.

Rezultati i rasprava

Uobičajeno, vrhnje za tučenje na svojoj prodajnoj ambalaži ima navedenu preporučenu temperaturu hlađenja odnosno tučenja. Pritom se raspon temperature hlađenja vrhnja razlikuje između proizvođača te iznosi od 2 do 8 °C. Primjerice, Ihara i sur. (2018.) navode da je za tučenje vrhnja pogodna temperatura od 12,5 °C. Općenito, specifičnost proizvodnje tučenog vrhnja inkorporacija je mjehurića zraka u vrhnje pri čemu dolazi do povećanja njegovog volumena. Povećanje volumena ili *overrun* se definira kao količina inkorporiranog zraka tijekom procesa tučenja vrhnja pri čemu dolazi do povećanja volumena tučenog vrhnja odnosno šlaga. U proizvodnji tučenog vrhnja *overrun* najčešće iznosi 100 – 120 % (Fellows, 2009.). Prema istraživanju Han i sur. (2018.) povećanje volumena od 120 % tučenjem steriliziranog vrhnja sa 36 % mliječne masti može se postići već za 1 min no što je trajanje tučenja duže dolazi do smanjenja *overruna*. Bruhn i Bruhn, (1988.) u svojim istraživanjima pak navode da tučenje steriliziranog vrhnja traje 40 % duže u odnosu na pasterizirano vrhnje. Toj tvrdnji idu u prilog i rezultati ovog istraživanja (Tablica 1). Za dobivanje čvrstog šlaga, najveći *overrun* uz najkraće trajanje tučenja vrhnja na temperaturi od 4, 8 i 12 °C utvrđeno je za pasterizirano vrhnje s udjelom mliječne masti od 30 % proizvođača 4. Zanimljivo, tučenje pasteriziranog vrhnja s 30 % mliječne masti proizvođača 3 rezultiralo je najmanjim *overrunom* te je trajalo najduže za sve temperaturne režime. Mogući razlog produženom trajanju tučenja mogu biti kvaliteta mlijeka odnosno vrhnja, tehnološki procesi u proizvodnji vrhnja za tučenje te „svježina“ vrhnja (Bruhn i Bruhn, 1988.). Naime, u proizvodnji vrhnja za tučenje izuzetno je važno da vrhnje bude prerađeno u što kraćem periodu.

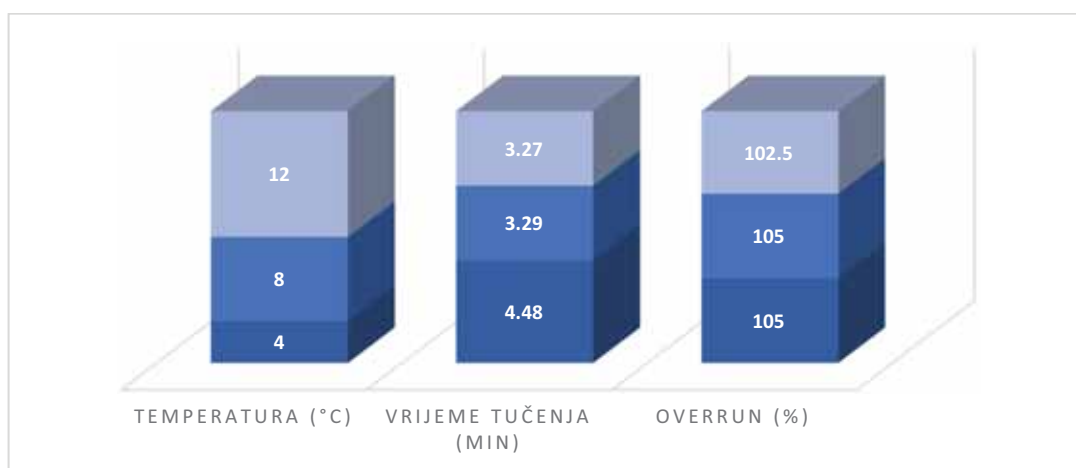
Tučenje steriliziranog vrhnja s udjelom mliječne masti od 36 % proizvođača 1 i 2 na svim je temperaturama trajalo između 2,14 i 3,51 min osim za tučenje vrhnja proizvođača 1 koje je trajalo najduže, čak 6,13 min pri 4 °C. Pritom se volumen šlaga povećavao s trajanjem tučenja neovisno o temperaturi vrhnja, što je u skladu s istraživanjem Ihara i sur. (2019.). Općenito, trajanje tučenja steriliziranog vrhnja je duže jer se danas u tehnologiji vrhnja za tučenje uobičajeno koristi postupak homogenizacije uz primjenu niskog tlaka (1 - 4,5 MPa)

radi sprečavanja izdvajanja vrhnja na površinu i stvaranja taloga tijekom pohrane (Dolenčić Špehar, 2018.).

Tablica 1. Utjecaj temperature vrhnja na trajanje tučenja i povećanje volumena šlaga

Uzorak	Udio mliječne masti (%)	Temperatura vrhnja (°C)	Trajanje tučenja (min)	Volumen – prije tučenja (mL)	Volumen – nakon tučenja (mL)	Overrun (%)
Proizvođač 1	36	4	6,13	500	1100	120
Proizvođač 2	36	4	3,12	500	1000	100
Proizvođač 3	30	4	7,53	400	600	50
Proizvođač 4	30	4	1,56	400	1000	150
Proizvođač 1	36	8	2,53	500	1000	100
Proizvođač 2	36	8	3,02	500	1100	120
Proizvođač 3	30	8	6,30	400	600	50
Proizvođač 4	30	8	1,33	400	1000	150
Proizvođač 1	36	12	3,51	500	1050	110
Proizvođač 2	36	12	2,14	500	1000	100
Proizvođač 3	30	12	6,12	400	700	75
Proizvođač 4	30	12	1,33	400	900	125

Prosječne vrijednosti trajanja tučenja vrhnja i povećanja volumena šlaga neovisno o udjelu mliječne masti i tehnološkim postupcima u proizvodnji vrhnja za tučenje prikazane su na slici 1. Na temelju dobivenih rezultata vidljivo je da temperatura ima utjecaj na trajanje tučenja odnosno da se s povećanjem temperature vrhnja skraćuje trajanje tučenja i smanjuje volumen šlaga. Za tučenje vrhnja na temperaturi od 4 °C, koju najčešće preporučuju proizvođači, potrebno je najviše vremena za formiranje čvrstog šlaga uz prosječni *overrun* od 105 % što predstavlja prihvatljivu vrijednost. Najveći *overrun* uz najkraće trajanje tučenja postignut je pri temperaturi od 8 °C.



Slika 1. Prosječno trajanje tučenja skupine uzoraka vrhnja i povećanje volumena šlaga ovisno o temperaturi vrhnja (4, 8 i 12 °C)

Zaključak

Vrhnje za tučenje najčešće se koristi u izradi mnogobrojnih vrsta slastica. Preporuke za njegovu izradu prije svega uključuju temperaturu hlađenja vrhnja odnosno izrade šlaga koju proizvođači uobičajeno navode na svojoj prodajnoj ambalaži.

Temeljem toga, ovim je istraživanjem utvrđeno da temperatura vrhnja ima utjecaj na trajanje tučenja i povećanje volumena šlaga dok je najveći *overrun* uz najkraće trajanje tučenja postignut pri temperaturi od 8 °C.

Literatura

- Anderson M., Brooker B. E., Needs E. C. (1987). The role of proteins in the stabilization/destabilization of dairy foams. U: Food Emulsions and Foams (Dickinson, E., ur.). The Royal Society of Chemistry, Cambridge. 100-109.
- Brooker B. E., Anderson M., Andrews A. T. (1986). The development of structure in whipped cream. *Food Microstructure*. 5: 277-285.
- Bruhn C. M., Bruhn J. C. (1988). Observations on the Whipping Characteristics of Cream. *Journal of Dairy Science*. 71:857-862.
- Codex Standard (2018). Standard for cream and prepared creams CXS 288-1976, izmijenjen 2018.
- Dolenčić Špehar, I. (2018). Tehnološki problemi u proizvodnji vrhnja za tučenje. 43. hrvatski simpozij mljekarskih stručnjaka s međunarodnim sudjelovanjem (Volarić, V.ur.), 7.-10. 11. 2018., Lovran, Hrvatska mljekarska udruga, Zbornik sažetaka simpozija, 37-38.
- Fellows P. (2000). Properties of foods and processing theory. U: Food Processing Technology, Principles and Practice, Second Edition, (P. Fellows, ur.), Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 9-59.
- Han J., Zhou X., Cao J., Wang Y., Sun, Bokang Li, Y., Zhang L. (2018). Microstructural evolution of whipped cream in whipping process observed by confocal laser scanning microscopy. *International Journal of Food properties*. 21(1): 593-605.
- Ho T.M., Bhandari B., Bansal N. (2020). Influence of Milk Fat on Foam Formation, Foam Stability and Functionality of Aerated Dairy Products. U: Dairy Fat Products and Functionality (Truong, T., Lopez, C., Bhandari, B., Prakash, S., ur.). Springer, Cham, 583-606.
- Hoffman W., Buchheim W. (2006). Significance of Milk Fat in Cream Products. U: Advanced Dairy Chemistry Volume 2 Lipids (Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., ur.). 3rd edition. Springer, New York. 365-375.
- Hotrum N. E., Cohen Stuart M. A., van Vliet T., Avino S. F., van Aken, G.A. (2005). Elucidating the relationship between the spreading coefficient, surface-mediated partial coalescence and the whipping time of artificial cream. *Colloids and Surfaces. A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 260: 71-78.
- Ihara K., Habara K., Ozaki Y., Nakamura K., Ochi H., Saito H., Asaoka H., Uozumi M., Ichihashi N., Iwatsuki K. (2010). Influence of whipping temperature on the whipping properties and rheological characteristics of whipped cream. *Journal Dairy Science*. 93: 2887-2895.
- Ihara K., Nishimura Y., Habara K., Abe F. (2019). Influences of Beating Speed on Whipping and Physical Properties of Whipped Cream. *Food Science and Technology Research*, 25 (3): 391-397.
- Lim S.-Y., Swanson G., Clark S. (2008). High Hydrostatic Pressure Modification of Whey Protein Concentrate for Improved Functional Properties. *Journal of Dairy Science*, 91: 1299-1307.
- Noda M., Shiinoki Y. (1986). Microstructure and rheological behavior of whipping cream. *Journal of Texture Studies*. 17(2): 189-204.
- Smiddy M. A., Kelly A. L., Huppertz T. (2009). Cream and related products. U: Dairy Fats and Related Products (Tamime, A. Y., ur.), Chichester, UK: Wiley-Blackwell. 61-85.

Influence of cream temperature on whipping duration and increase in whipped cream volume

Abstract

The aim of the study was to determine the effect of whipping cream temperature on the duration and increase in the volume of whipped cream. For the purposes of the research, twelve samples of whipping cream were collected with a milk fat content of 30% and 36% from a total of four producers. One sample of cream from each manufacturer was used for beating at temperatures of 4, 8, and 12 °C. The results of the research showed that increasing the temperature of the cream shortens the duration of the whipping, but also reduces the volume of whipped cream. The highest overrun with the shortest whipping duration was achieved at a temperature of 8 °C.

Key words: temperature, whipping cream, whipping duration, whipped cream volume