

**Dipl. inž. Dorotea Blagović, Zagreb**

»Pliva«, tvor. farmaceut. proizv.

**Mr. Zlata Stanković, Zagreb**

»Pliva«, tvor. farmaceut. proizv.

**Dipl. inž. Dubravka Filjak, Zagreb**

Zagrebačka mljekara

## **Vitaminiziranje industrijskog krem sladoleda vitaminom C\***

### **Uvod**

Od vremena kad je utvrđeno, da je vitamin C potreban za normalne životne funkcije ljudi, i da ga ljudski organizam ne može sam sintetizirati, izvršena su mnogobrojna ispitivanja količine vitamina C u raznim živežnim namirnicama.

Budući da su mlijeko i mlječni proizvodi sastavine važne za ljudsku prehranu, mnogi autori su analizirali količinu vitamina C u mlijeku. Ove analize su pokazale da je sadržina vitamina C zavisna o nizu faktora: o vrsti i pasmini životinja, o godišnjoj dobi i laktacionom periodu, o temperaturi u toku uskladištenja i obradi mlijeka itd.

Prema Paniću (1) u svježe pomuzenom mlijeku od krava simentalke pasmine ima 20,4—25,2 mg/l vitamina C. Wallis (2) je našao kod istočno-frizijskih krava 17,5—21 mg/l vitamina C. Davidov i Guljko (3) ustanovili su u kravljem mlijeku niže vrijednosti, u prosjeku 13—16 mg/l. Kon i Watson (4) navode vrijednosti od 20,1 mg/l, a Hand (5) prosječno 23,4 mg/l vitamina C. Ove se vrijednosti odnose na mlijeko neposredno nakon mužnje. Međutim nakon transporta mlijeka do mljekare ta sadržina je znatno niža. Prema našim ispitivanjima sadržina vitamina C u nepasteriziranom mlijeku Zagrebačke mljekare kretala se između 12,6—13 mg/l. Nakon pasterizacije mlijeka ta je količina pala na 8,13—8,90 mg/l. Zbog daljnje manipulacije kod prerade u pojedine mlječne proizvode izgubi se gotovo sav vitamin C.

To nas je potaklo da ispitamo može li se vitamin C dodavati nekim mlječnim proizvodima i kakva mu je stabilnost u njima.

Opisat ćemo postupak obogaćivanja industrijskog krem sladoleda vitaminom C (askorbinskom kiselinom), analitičku metodu za određivanje vitamina C, pa rezultate o analizi sadržine vitamina C u njoj.

### **Industrijski krem sladoled**

Već 5—6 godina nalazimo na našem tržištu novu vrstu sladoleda tzv. industrijski krem sladoled, koji se uglavnom razlikuje od »klasičnog sladoleda« po svojoj konzistenciji i sastavu. To je proizvod smrznut na niskim temperaturama, koji dolazi u prodaju na drvenim štapićima u papirnatim vrećicama. Od mlječnog sladoleda razlikuje se znatno većom sadržinom mlječne masti (10—12%). Proizvode ga naše mljekare u Zagrebu, Beogradu, Ljubljani i Sarajevu.

Zagrebačka mljekara proizvede i proda na godinu oko 20 milijuna kom. sladoleda, poznatih na tržištu pod trgovačkim popularnim imenima: Tongo, Moka, Lado, Snjeguljica, Punč itd.

\* Članak je objavljen u časopisu »Hrana i ishrana«, br. 12/63.

Ima raznih recepata za izradu pojedinih vrsti ovog sladoleda, koji se manje-više razlikuju u količini pojedinih sastavina i eventualno i nekim finisama prilikom izrade, smrzavanja i uskladištenja.

U tabeli 1 navodimo približne granične količine pojedinih sastavina industrijskog krem sladoleda.

### Sastav krem sladoleda

Tabela 1

Osnovne sastavine	količina u %
mlječna mast (vrhnje, maslac, kondenzirano i sušeno mljeko)	10 — 12
mlječna bezmasna suha tvar	10 — 11,5
šećer (saharoza)	14 — 16
stabilizator (želatina, pektin ili alginat — sredstva koja povećavaju stabilnost emulzije)	0,25 — 0,5
jaja (svježa ili u prahu)	0,25 — 0,5
sol	0 — 0,1
Ukupna suha tvar:	34,5 — 40,5

Kao dopunske sirovine upotrebljavamo:

- a) začine — najčešće čokoladu, vaniliju, kavu, voće, voćne ekstrakte i sirupe, a dodajemo ih radi postizavanja specijalnog okusa i mirisa;
- b) vitamine C i D, kojima se obogaćuje proizvod i
- c) antioksidanse.

### Tehnološki proces proizvodnje industrijskog krem sladoleda

Budući da su pokusi vitaminizacije sladoleda izvršeni u Zagrebačkoj mljekari opisat ćemo ukratko tehnološki postupak proizvodnje industrijskog krem sladoleda.

1. odmjerenu količinu potrebnih sastavina stavljamo u duplikator radi pasterizacije. Uz stalno miješanje sladolednu masu pasteriziramo kroz 15 minuta kod temperature od 75—80°C;
2. tako zagrijanu masu puštamo u homogenizator gdje se pod tlakom od cca 180 atmosfera homogenizira, tj. kuglice mlječne masti razbijaju i usitnjuju do veličine ispod 1 mikrona;
3. homogeniziranu masu provodimo preko površinskog hladionika da bi se ohladila na temperaturu ispod +5°C;
4. ohlađenu masu prebacujemo u duplikator za zrenje gdje kod temperature od +5°C zrije 4—24 sata;
5. zrelu masu odvodimo u stroj za smrzavanje (engl. freezer). Ovdje se na temperaturi od —6 do —7°C jedan dio vode (cca 20%) u zreloj masi smrzne. Istodobno tučenjem mase utjerujemo u nju određenu količinu zraka, da sladoled bude pjenušav i u ustima lako topljiv;
6. ohlađena masa prelazi u dozator;
7. iz dozatora masa odlazi na oblikovanje;
8. oblikovani i na drvenim štapićima u papirnatim vrećicama sladoled spremamo u hladnjaču gdje ga čuvamo kod temperature od —25 do —30°C.

## Provedba pokusa vitaminiziranja krem sladoleda

Krem sladoled je izvanredno hranjiva, ukusna i koncentrirana hrana. Budući da je mlječna mast probavljivija od ostalih masti, ovaj sladoled je vrlo pogodna hrana za bolesnike i rekonvalescente. Ovaj proizvod je veoma hranjiv, jer uz mast sadržava mnogo proteina, ugljikohidrata i mineralnih tvari. Hranjiva vrijednost 100 g ovog sladoleda iznosi 200—240 kalorija.

Potrošača je trebalo prvo naviknuti na novi proizvod, čiji okus je različit od poznatog mu okusa klasičnog sladoleda. Osim toga uvriježena je i stara navika da se sladoled konzumira samo za ljetnih dana. Međutim potrošači drugih zemalja troše taj sladoled preko cijele godine, umjesto kolača ili drugih poslastica nakon redovnih obroka. I kod nas se ta navika već pomalo izmijenila, pa potrošnja sladoleda počinje u rano proljeće i traje do kasne jeseni.

Kako smo prije naveli, ovaj je sladoled kao hranivo veoma vrijedan proizvod, ali je oskudan u vitaminima, napose u vitaminu C. Doda li mu se ovaj vitamin, vrijednost krem sladoleda bit će kudikamo veća. Kod određivanja količine dodatka vitamina C pošli smo s gledišta da nije potrebno osigurati cjelokupnu dnevnu potrebu samo jednim obrokom sladoleda (jedan obrok teži cca 30 g).

### Dnevna potreba vitamina C kod ljudi

Tabela 2

Dobna skupina	minimum mg	optimum mg
djeca 1 — 5 god.	20	35 — 50
djeca 6 — 11 god.	20	50 — 75
djeca 12 god. i više	30	75 — 100
odrasli	30	70
dojilje	30	150

U pokusu na 1000 kg mase stavljali smo 0,450 kg askorbinske kiseline. Kako se od 1000 kg mase dobije oko 33.333 obroka sladoleda, trebalo bi u pojedinom obroku biti oko 13,4 mg askorbinske kiseline, ukoliko ne dođe do gubitka zbog nejednolike raspodjele vitamina C, povišene temperature usklađivanja, prodajne manipulacije i sl.

Kako je vitamin C osjetljiv na visoke temperature, nismo ga mogli dodavati istodobno s ostalim sastavinama, tj. prije pasterizacije. Dodavali smo ga u ohlađenu sladolednu masu u zrijač, prethodno otopljenog u 3—4 litre vode. Otopinu vitamina ulijevali smo u sladolednu masu postepeno i uz stalno miješanje. Pokus je ponavljan 3 puta.

Nakon zrenja vitaminizirana masa prolazi kroz dozator i nakon toga se oblikuje.

### Određivanje vitamina C u industrijskom krem sladoledu

Za analizu sadržine vitamina C u sladoledu uzimali smo uzorke na početku i pri kraju proizvodnje. Svaka analiza je ponovljena 2 puta i srednja vrijednost je uzeta kao konačni rezultat. Prve analize sadržine vitamina C izvršili smo sutradan nakon vitaminiziranja sladoleda. Zatim smo svakih 5—10 dana uzimali uzorke od tri pokusne šarže sladoleda. Svi uzorci od momenta vitaminiziranja do analiziranja čuvani su u hladnjači na temperaturi od —25°C.

U tabeli 3 prikazani su rezultati ispitivanja sadržine vitamina C.

Analize su vršene u Kontrolno-analitičkom odjelu Tvornice farmaceutskih i kemijskih proizvoda »Pliva« u Zagrebu. Radi usporedne kontrole dostavili smo uzorke pojedinih proba od sve tri šarže na ispitivanje odjelu za higijenu prehrane Republičkog zavoda za zaštitu zdravlja SRH. Nije bilo većih razlika u količini askorbinske kiseline ustanovljenoj analizom u oba odjela (»Plive« i Republičkog zavoda za zaštitu zdravlja) i rezultati su se uglavnom podudarali.

### Kretanje sadržine vitamina C u krem sladoledu tokom skladištenja

Tabela 3.

Šarža	dodano askorbinske kiseline mg/kg					
	analizom nađena količina askorbinske kiseline mg/kg					
I	19. III	20. III	27. III	8. IV	26. IV 1963.	
	450	401	421	422	411	
II	26. III	27. III	2. IV	8. IV	15. IV	26. IV 1963.
	450	420	430	436	400,2	391,4
III	1. IV	2. IV	8. IV	15. IV	26. IV 1963.	
	450	408	415,8	418	410	

Oba odjela ispitivala su u uzorcima sadržinu vitamina C u krem sladoledu metodom oksidacije po Tillmanu s 2,6 diklorfenol indofenolom.

### Postupak određivanja askorbinske kiseline

Vagnemo tačno 1 obrok krem sladoleda (cca 30 g), stavimo u čašicu od 100 ml, dodamo u 50 ml otopine trikloroctene kiseline i prenesemo kvantitativno s pomoću vode u odmjernu tikvicu od 250 ml i nadopunimo vodom do oznake. Otopinu filtriramo i prvi dio filtrata bacimo. Otpipetiramo 50 ml filtrata, dodamo 5 ml metafosforoctene kiseline i brzo titriramo otopinom 2,6 diklorfenol indofenolom do ružičaste boje.

$$\frac{\text{mg askorbinske kiseline na 1 kg krem sladoleda} \cdot C \times F \times 5 \times 1000}{D}$$

C = ml 2,6 diklorfenol indofenol otopine

D = odvaga krem sladoleda

faktor 2,6 diklorfenol indofenol otopine

npr.: C = 9,55 ml

D = 22,6801 g

F = 0,1905

$$\text{mg askorbinske kiseline na 1 kg krem sladoleda} = \frac{9,55 \times 0,905 \times 100}{22,6801} = 401 \text{ mg askorbinske kiseline}$$

### Rezultati ispitivanja

Ovim ispitivanjem željeli smo odrediti tehniku obogaćivanja krem sladoleda vitaminom C, i provjeriti njegovu postojanost pri uobičajenom industrijskom uskladištenju.

Ta su ispitivanja pokazala:

— da je vitamin C bio jednolično umiješan u sladolednu masu:

— da je dodavanje jednostavno i da mnogo ne otežava redovni proizvodni postupak, i napokon;

— da se vitamin C dobro održava u sladoledu, jer čak i nakon mjesec dana otkako je dodan, nije bilo znatnijih gubitaka (tab. 3).

Budući da su djeca i omladina najveći potrošači sladoleda, smatramo da je vitaminizacija krem sladoleda probitačna. Sladoled treba da bude izvor najprobavljivijih hranjivih sastavina i poboljšana vitaminizacija prehrane — a ne samo poslastica koja osvježuje!

#### L i t e r a t u r a

1. Promjene količine vitamina C u mlijeku domaćeg simentalca u toku dana, godine i laktacije. Panić B.  
Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta, Beograd 4, N<sup>o</sup> 2(1956)
2. Dokazivanje sinteze vitamina C kod mliječnih krava.  
(Evidence of the synthesis of vitamin C by dairy cows. (Wallis, G. C. J. Dairy Sci, 26, 1943.
3. O nekim faktorima koji utječu na sadržinu vitamina C u mlijeku.  
(O nekatorih faktorah, vlijanjivših na sadržanije vitamina C v moloke) Davidov, R. B. i Guljko, L. E.  
Uspehi savremennoj biologii, t. 35 vip 3, 1953.
4. Sadržina vitamina C u kravljem mlijeku  
(The vitamin C content of cows milk), Kon, S. K. and Watson, M. B. Biochem J., No 2, 1937.
5. Reducirani i ukupni vitamin C u mlijeku.  
(Reduced and total vitamin C in milk) Hand D. B. J. Dairy Sci, 26, No 1, 7, 1943.
6. Ice Cream, Sabadoš D.  
Mljekarstvo, Zagreb, 7, No 4, 73 (1957)
7. Tehnološki principi proizvodnje Ice Creama, Sabadoš D.,  
Mljekarstvo, Zagreb, 7, No 6, 121 (1957)

**Dr Ivica Vujičić, Novi Sad**

Poljoprivredni fakultet

**Vera Vujičić, Novi Sad**

Institut za prehrambenu industriju

### **Mogućnosti ubrzavanja zrenja sireva**

Zrenje sireva predstavlja vremenski najduži proces u njegovoj proizvodnji. Kod pojedinih sireva on je različit, a najčešće se kreće od dva do šest meseci. Dugotrajno zrenje zahteva veće investicije za izgradnju prostorija za zrenje kao i znatno veći utrošak materijala i radne snage oko njegove obrade u toku zrenja. Stoga se s ekonomske tačke gledišta postavlja problem ubrzanja toga procesa.

Ubrzanje zrenja sira predstavlja jedan složen biološki problem od čijeg se uspješnog rešenja može očekivati veliki privredni značaj u mlekarstvu. Već tri decenije se izvode brojni eksperimenti u tom pravcu. Ovom pitanju se obraća naročita pažnja nekoliko poslednjih godina zahvaljujući izvesnim novim teoriskim saznanjima i postignutim uspesima u proizvodnji. U našoj zemlji uglavnom na tome dosad nije rađeno niti je pokušavana proizvodnja