

ASPECTE CALITATIVE ALE ÎNGHEȚATEI

VIORICA BULGARU,

DR., CONFERENȚIAR UNIVERSITAR

IULIA BULAT,

MASTERANDĂ LA PROGRAMUL DE STUDIU CALITATEA ȘI SIGURANȚA PRODUSELOR ALIMENTARE,

DEPARTAMENTUL TEHNOLOGIA PRODUSELOR ALIMENTARE, FACULTATEA TEHNOLOGIA ALIMENTELOR,

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

INDUSTRIA LAPTELUI OCUPĂ UN LOC APARTE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ A SECTORULUI AGROINDUSTRIAL. ACEASTĂ POZIȚIE ESTE CONDIȚIONATĂ DE FAPTUL CĂ MATERIA PRIMĂ ÎN INDUSTRIA LAPTELUI O REPREZINTĂ LAPTELE, CARE, DE SINE STĂTĂTOR, ESTE UN PRODUS ALIMENTAR BIOLOGIC FOARTE PREȚIOS [1].

Unul dintre cele mai apreciate și populare produse lactate din țara noastră este înghețata. Acest lucru se datorează nu doar gustului plăcut al înghețatei, dar și valorii nutritive și valorii biologice ridicate [12].

Înghețata – produs alimentar de desert, care reprezintă o masă congelată ce se obține în urma procesului continuu, bogată în substanțe nutritive, gustative, aromatice și emulsifiante [2, 4].

Din punct de vedere coloidal, înghețata reprezintă un sistem dispers. Substanțele ce intră în compoziția înghețatei se găsesc sub formă de soluții dizolvate și coloidale, precum și emulsiile

sunt formate de săruri, lactoză și zaharoză. Cele coloidale sunt proteinele lactate (la fel și proteinele din soia, dacă aceasta se include în compoziție), stabilizatorii și o anumită cantitate de fosfat de calciu. Emulsia în acest produs este formată de grăsimi [3].

Compoziții de bază ai înghețatei sunt: apa în care se dizolvă complet zahărul și stabilizatorul, proteina lactată se găsește în formă coloidală în lapte degresat și grăsime în formă de emulsie în frișca (Figura 1). Cea mai mare schimbare structurală în procesul producerii înghețatei se petrece în timpul procesului de freezerare și călirii, incluzându-se în masă globulele de aer, înghețata transformându-se în spumă, iar cea mai mare parte a apei transformându-se în mici cristale de gheață. În continuare, grăsimea, aerul și cristalele de gheață se distribuie uniform în apa ce a rămas, care prezintă un sirop vâcos puternic concentrat din zahărul dizolvat și stabilizator [5].

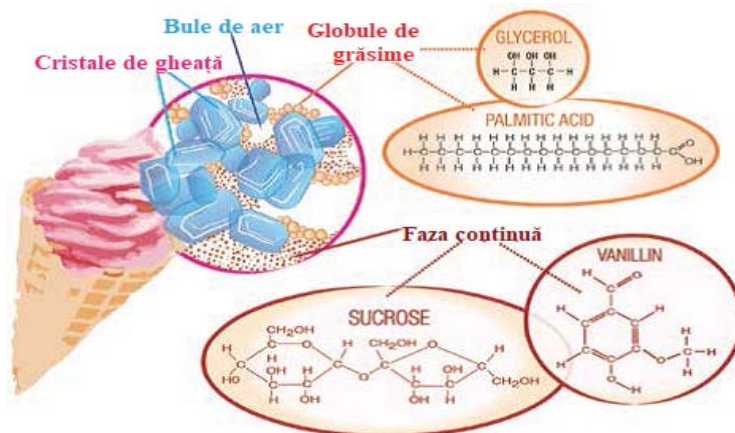


Fig. 1. Ingredientele mixului de înghețată care includ cristalele de gheață, aerul, globulele de grăsime, zahăr (zaharoză) și agenți de aromatizare (vanilina) [6]

Ingredientele ce formează amestecul de înghețată sunt formate de apă, grăsime lactată, substanță uscată degresată lactată (micelii de cazeină, proteine din zer, lactoză și săruri de lapte), zaharuri (zaharoză și amidon parțial hidrolizat, inclusiv glucoză, maltoză și zaharide superioare), stabilizatori și emulgatori. Componentii de bază ai înghețatei sunt: apa în care se dizolvă complet zahărul și stabilizatorul. Proteina lactată se găsește

în formă coloidală în lapte degresat și grăsime, în formă de emulsie – frișcă. Cea mai mare schimbare structurală în procesul producerii înghețatei se petrece în timpul congelării și călirii, incluzându-se în masă globule de aer, înghețata transformându-se în spumă, iar cea mai mare parte a apei transformându-se în mici cristale de gheață [7]. Relația dintre constituenți în înghețată este reprezentată în imaginea de mai jos (Figura 2):

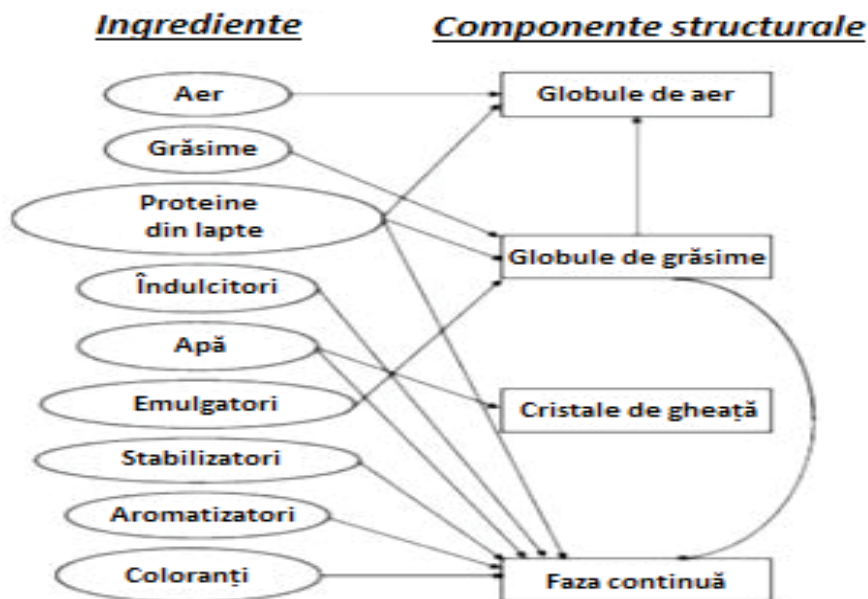


Fig. 2. Relația dintre constituenți în înghețată [7]

În continuare, grăsimea, aerul și cristalele de gheață se distribuie uniform în apa ce a rămas, care prezintă un sirop vâscos puternic concentrat din zahărul dizolvat și stabilizator [5].

Înghețata ce se produce pe bază de lapte și alte materii prime lactice, grăsime lactată și/sau proteine lactate se clasifică în [3, 4]:

– Înghețată „De lapte” – acest tip de înghețată se divizează în degresată, ce conține max. 2,0 % de grăsime, clasică – cu conținutul de grăsime de la 2,5 la 4,0 %, și grasă – de la 4,5 la 6,0 % grăsime.

– Înghețată „De frișcă” – se caracterizează printr-un procent de grăsime mai ridicat. Înghețata „De frișcă” produsă după rețeta tradițională se caracterizează printr-un conținut de grăsime de 10,0 % (cea cu fructe are un conținut de 8,0 % grăsime).

– Înghețată „Plombir” – se deosebesc următoarele tipuri de înghețată „Plombir”: clasică – conținutul de grăsime constituie de la 12,0 la 15,0 %, și grasă cu un conținut de grăsime de la 15,5 la 20,0 %.

Ultimele tendințe în industria alimentară în special în industria laptelui sunt orientate spre fabricarea produselor alimentare din materii prime naturale, cu valoare nutritivă și biologică înaltă, sigure pentru sănătatea consumatorului. Înghețata este un produs relativ nou pe piața Republicii Moldova apreciat de diferite categorii de consumatori, în special copii. În acest context diversificarea asortimentului prin utilizarea materiilor prime este binevenită.

Materiale

Laptele integral pasteurizat, untul, smântâna dulce, laptele concentrat degresat, laptele praf integral corespund cerințelor normative în vigoare HG 158 cu privire la aprobarea Cerințelor de calitate pentru lapte și produsele lactate.

Zahărul cristal din sfeclă de zahăr corespunde normelor documentului în vigoare – Reglementarea tehnică „Zahăr. Producerea și comercializarea”, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 774 din 3 iulie 2007.

Ouăle de găină corespund normelor documentului în vigoare – Hotărârea Guvernului Nr. 1208 din 27.10.2008 cu privire la aprobarea Normei sanitar-veterinare privind comercializarea ouălor pentru consum uman.

Vanilina corespunde cerințelor prezentate în HG Nr. 229 din 29.03.2013 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind aditivii alimentari.

Apa potabilă, în conformitate cu HG Nr. 934 din 15.08.2007 cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturilor nealcoolice îmbuteliate”.

Metode de analiză

Aprecierea calității senzoriale în baza scării de punctaj ISO 6658: 2005 Sensory analysis -- Methodology - General guidance [8].

Determinarea acidității titrabile (ISO/TS 11869 and IDF/RM 150).

Determinarea pH-ului (pH-metru Hanna Instruments, ISO/TS 11869 and IDF/RM 150).

Determinarea conținutului de grăsime prin metoda acido-butirometrică, SM EN ISO 1211:2015 [9].

Determinarea conținutului de proteine din lapte [10] constă în blocarea grupărilor amidice ale proteinelor cu aldehidă formică și eliberarea grupărilor carboxilice, care se neutralizează cu soluție de 0,1N NaOH. Se stabilește cantitatea de NaOH consumată la a doua titrare și se înmulțește la 1,94 și cu 1,51 pentru determinarea conținutului de cazeină.

Determinarea viscozității produselor lactate acide, BROOKFIELD DV-III Ultra.

Determinarea conținutului de substanță uscată totală (Analizatorul de umiditate MAC, Radwag).

Rezultate și discuții

Înghețata este un produs lactat, compoziția căruia poate include toate ingredientele alimentare autorizate și toți aditivii alimentari autorizați, cu textura tare sau moale care se obține prin procesul de freezere și care se depozitează, se transportează, se livrează, se consumă în stare congelată [11].

Alegerea corectă a ingredientilor pentru pregătirea unui mix de înghețată implică menținerea unui echilibru corect între:

Grăsime și zahăr, care controlează consistența produsului la consumare;

Apă și componenți solizi, care contribuie la formarea texturii produsului finit.

Potrivit rezultatelor evaluării senzoriale (Tabelul 1) pentru sortimentul de înghețată fabricat din ingrediente naturali, acesta a fost apreciat ca fiind foarte bun și caracterizat drept *produs cu însușiri senzoriale agreabile, specifice, bine conturate, nu prezintă defecte perceptibile*. Calitatea probei de înghețată fabricată din mix (ingredienți sub formă uscată) a fost apreciată ca fiind satisfăcătoare, produsul fiind caracterizat astfel: *prezintă însușiri senzoriale slab conturate, dar și defecte mici*.

Tabelul 1
Caracteristicile organoleptice ale înghețatei

Indicatori	Caracteristici	
	Înghețată din ingrediente naturali	Înghețată din mix uscat
Aspect exterior	Forma bine exprimată fără deformări, masă omogenă.	Masă cu deformări minore
Consistență	Moale, cremoasă, specific pentru înghețată moale.	
Gust și miros	Curate, caracteristic pentru înghețata de frișcă, fără gusturi și mirosuri străine; gust dulce.	
Structură	Omogenă, fără aglomerări organoleptice perceptibile de grăsime, particule de proteine, lactoză, cristale de gheață.	În masa de înghețată aglomerări de grăsime, particule de lactoză cristalizată și apa înghețată repartizată neuniform.
Culoare	Albă, cu nuanță cremă, omogenă în toată masa.	

Indicii de calitate ai înghețatei sunt direct dependenți de compoziția mixului de înghețată și manipularea acestuia pe parcursul procesului tehnologic. Valorile obținute pentru indicii de calitate ai înghețatei variază în limitele celor expuse în documentele normative / surse bibliografice de specialitate.

Prin dispersarea grăsimii se îmbunătățește capacitatea de spumare. Gălbenușul de ou și smântâna dulce îmbunătățesc capacitatea de spumare datorită complexului lecitină-proteină conținut de aceste ingrediente. Emulgatorii utilizați îmbunătățesc capacitatea de spumare, importantă fiind și calitatea substanțelor lactate degresate. Zahărul micșorează capacitatea de spumare, dar, dacă acesta se adaugă după omogenizare, capacitatea de spumare este îmbunătățită [12].

Viteza de aerare (spumare) este îmbunătățită dacă pasteurizarea mixului se face la temperatură ridicată, dacă omogenizarea este corect executată, iar maturarea s-a făcut timp de 2-4 ore [12, 14]. Rezultatele obținute pentru gradul de batere și gradul de înglobare a aerului ale înghețatei din ingrediente

naturali se încadrează în valorile limită pentru înghețata moale din frișcă indicate în literatura de specialitate. Înghețata fabricată din mix (ingredient sub formă uscată) a obținut un grad de batere mai redus în comparație cu proba din ingredient natural și respectivele rezultate indicate în documentele normative (Tabelul 2).

Durata maturării depinde de proprietățile hidrofile ale stabilizatorului utilizat. Atunci când se folosește gelatina, procesul de maturare durează cel puțin 4 ore. În cazul când se utilizează agar și agaroid, se omite maturarea amestecului datorită proprietăților hidrofile ridicate ale acestora. De aceea, imediat după răcirea mixului poate fi îndreptat spre freezerare [13, 14].

Pentru obținerea unui produs finit de calitate o importanță mare o are și solubilitatea proteinelor. Rezistența acestora la separare permite obținerea unui produs cu indici de calitate înalți. Proteinele separate pot precipita datorită creșterii acidității, conținutului de săruri minerale din lapte, tratamentul termic (pasteurizare) incorect sau alegerii incorecte a presiunii de omogenizare [12, 14].

Tabelul 2
Indicii fizico-chimici ai înghețatei

Nr	Caracteristici	Valoarea experimentală		
		Înghețată ingrediente naturale	Înghețată mix uscat	Înghețată *
1.	S.U.T. %	47,01	34,57	32,0
2.	Conținutul de proteine, %	4,46	4,27	min.2,5
3.	Cazeină, %	3,47	3,32	-
4.	Conținutul de grăsime, %	10,5	9,5	8-11,5
5.	Cenușă, %	0,82	0,74	-
6.	Viscozitatea, mPa	3360	2008	-
7.	Aciditatea titrabilă	16	21	max. 22
8.	pH	6,87	6,64	-
9.	Grad de batere, %	31,6	28	40-120
10.	Grad de înglobare a aerului, %	42	58	

*- Reglementarea tehnică „Lapte și produse lactate”, anexa 8

Aciditatea normală a mixului de înghețată variază în funcție de compoziția acestuia în substanță uscată degresată. Valorile obținute pentru aciditatea titrabilă și pH se încadrează în limitele admisibile (Tabelul 2). Aciditatea și pH-ul sunt strâns legate de compoziția mixului, o creștere a conținutului de substanță uscată degresată conduce la creșterea

acidității, deci la micșorarea pH-ului. Dacă produsele-materie primă sunt de calitate înaltă, mixul va avea o aciditate normală, indicator format de proteinele laptelui, sărurile minerale și gazele dizolvate. Creșterea acidității normale a mixului este cauzată de formarea de acid lactic prin acțiunea bacteriilor lactice asupra unor componente lactate (lactoză).

Atunci când aciditatea mixului este peste cea normală (pH=6,3), înseamnă că s-au utilizat produse cu aciditate crescută. Aciditatea mixului poate fi crescută artificial prin adaosul unor acizi organici ca: acid ascorbic, citric, lactic, malic, fie în scopul vitaminizării (acidul ascorbic), fie în scopul favorizării, emulsionării (acid citric, acid fosforic). Aciditatea mărită a mixului este contraindicată, deoarece conduce la creșterea viscozității mixului, se micșorează capacitatea de aerare, se obține un produs finit cu aromă puțin evidențiată, obținerea unui mix cu stabilitate redusă (este posibilă precipitarea proteinelor) [12].

Viscozitatea este un indicator important pentru aprecierea capacității de aerare și reținere a aerului și este dependentă de: compoziția mixului (grăsimile și stabilizatorii influențează viscozitatea în cea mai mare măsură); calitatea componentelor (mixul cu un conținut de grăsime mai înalt are o viscozitate mare, fosfații și citrații au efect asupra viscozității prin acțiunea lor asupra caseinei și asupra celorlalte proteine ale mixului); procesul de obținere a mixului (pasteurizarea, omogenizarea, răcirea, maturarea); concentrația mixului în substanța uscată și regimurile de temperatură utilizate în etapele procesului tehnologic [12, 13, 14].

Concluzii

Mostrele de înghețată au fost fabricate conform tehnologiei clasice de fabricare a înghețatei cu utilizarea ingredientelor naturali (mostra 1) și mix de înghețată constituit din ingrediente pulbere (mostra 2).

Organoleptic proba de înghețată din ingrediente naturali a fost apreciată ca fiind un produs cu caracteristici foarte bune și caracterizat drept *produs cu însușiri senzoriale agreabile, specifice, bine conturate, nu prezintă defecte perceptibile*. Pentru înghețata din mix uscat rezultatele obținute au fost apreciate ca fiind satisfăcătoare, produsul având *însușiri senzoriale slab conturate, dar și defecte mici*.

Indicii fizico-chimici, pentru ambele tipuri de înghețată, au prezentat rezultate acceptabile, care se înscriu în limitele valorilor indicate în documentele normative și sursele de literatură de spe-

cialitate. Valoarea pH-ului este cuprinsă în limitele 6,6-6,9, conținutul de substanță uscată constituie 32-42%, conținutul de grăsime – specific înghețatei de frișcă. Valorile obținute pentru indicatorii fizico-chimici sunt direct dependenți de compoziția chimică a materiilor prime, calitatea acestora și particularitățile procesului tehnologic de fabricare.

REFERINȚE

1. BANU, C., BUTU, N., SAHLEANU, V. *Biotehnologii în industria alimentară*. Editura Tehnică, București, 2000.
2. AZZOUZ, A. *Utilaj și Tehnologie în Industria Laptelui*. Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2002.
3. АРСЕНЬЕВА, Т.П. *Справочник технолога молочного производства, Мороженое* том 4. Гиорд, 2002.
4. ОЛЕНЕВ, Ю.А., ТВОРОГОВА, А.А., КАЗАКОВА, Н.В., СОЛОВЬЕВА, Л.Н. *Справочник по производству мороженого*. Moscova, 2004.
5. <http://amir.md/index.php/ro/2012-04-22-16-20-28/2012-04-22-16-30-52.html>
6. ROHRIG, Brian. *Ice, cream and chemistry*. ChemMatters, February/March 2014, p.6-7.
7. DOUGLAS, G. H., HARTEL, R.W. *Ice cream, seventh edition*. Springer Science+Business Media New York, 2013.
8. ISO 6658: 2005 Sensory analysis -- Methodology -- General guidance.
9. SM EN ISO 1211:2015, Lapte. Determinarea conținutului de grăsime prin metoda gravimetrică (Metodă de referință).
10. МЕРКУЛОВА, Н. Г., МЕРКУЛОВ, М. Ю., МЕРКУЛОВ, И. Ю. *Производственный контроль в молочной промышленности*. Sankt-Petersburg, 2009.
11. [www.justice.gov.md/file/ Baza de date/Materiale/HG privind laptele si produsele lactate.pdf](http://www.justice.gov.md/file/Baza%20de%20date/Materiale/HG%20privind%20laptele%20si%20produsele%20lactate.pdf)
12. NOVETSCHI, I., TIȚA, M., OPREAN, L., NOVETSCHI, C. *Fabricarea înghețatei*. Sibiu 2002.
13. ШЕЙФЕЛЬ, О.А. *Биохимия молока и молочных продуктов*. Кемерово 2010.
14. ГОРБАТОВ, К.К. *Биохимия молока и молочных продуктов*. Санкт - Петербург, ГИОРД 2004.

REZUMAT

Aspecte calitative ale înghețatei. Scopul lucrării este compararea indicilor de calitate ai înghețatei de frișcă fabricată din ingrediente naturali cu cei ai înghețatei fabricate din mix de înghețată pregătit din ingrediente uscați. Mostrele de înghețată au fost fabricate conform tehnologiei generale de fabricare a înghețatei. Organoleptic proba de înghețată din ingrediente naturali a prezentat caracteristici mult superioare (produs cu însușiri senzoriale agreabile, specifice, bine conturate, nu prezintă defecte perceptibile) în comparație cu proba de înghețată din mix uscat (produsul prezintă însușiri senzoriale slab conturate, dar și defecte mici). Indicii fizico-chimici sunt direct dependenți de compoziția mixului de înghețată și manipularea acestuia pe parcursul procesului tehnologic. Valorile obținute pentru indicii de calitate ai înghețatei (ambele probe) variază în limitele celor prezentați în documentele normative / surse bibliografice de specialitate. Valoarea pH-ului este cuprinsă în limitele 6,6-6,9, conținutul de substanță uscată – 32-42%, conținutul de grăsime – specific înghețatei de frișcă.

Cuvinte-cheie: *desert, mix de înghețată, indici de calitate, ingrediente naturali.*

ABSTRACT

Qualitative Aspects of Ice Cream. The purpose of the paper is to compare the quality indices of the ice cream made from natural ingredients with those of the ice cream made from ice cream mix prepared from dry ingredients. The ice cream samples were manufactured according to the general ice cream manufacturing technology. Organoleptic ice cream sample from natural ingredients showed much superior characteristics (product with pleasant, specific, well-defined sensory features, without perceptible defects) compared to the ice cream sample from dry mix (the product has poorly contoured sensory properties, and also small defects). The physicochemical indices are directly dependent on the composition of the ice cream mix and its handling during the technological process. The values obtained for the ice cream quality indices (both samples) vary within the limits of those presented in the normative documents / specialized bibliographic sources. The pH value is within the limits 6.6-6.9, the dry matter content – 32-42%, the fat content – specific to the ice cream.

Keywords: *dessert, ice cream mix, quality indices, natural ingredients.*