



Universitatea Tehnică a Moldovei

**ASPECTE TEHNOLOGICE ȘI DE CALITATE A  
ÎNGHEȚATEI DE TIP “GELATO” DIN  
INGREDIENTE NATURALE**

**Student:**

**Bulat Iulia**

**Conducător:**

**conf. dr. Bulgaru Viorica**

**Chișinău – 2019**

## REZUMAT:

În prezenta teză de master, cu tema “**Indici tehnologici și de calitate a înghețatei de tip *Gelato* din ingrediente naturale**”, elaborată de masteranda **Bulat Iulia gr. CSPA – 171 M**, sunt prezentate modificările și influența înlocuirii stabilizatorului – gelatina cu pulbere de algă Spirulina (*Arthrospira platensis*), asupra indicatorilor de calitate a înghețatei de tip *Gelato*, preparată exclusiv din ingrediente naturale.

Obiectivele lucrării:

- Alegerea minuțioasă a ingredientelor naturale;
- Cercetarea modificării proprietăților înghețatei de tip “*Gelato*”, în dependență de procentul stabilizatorului înlocuit cu spirulină;
- Analiza efectelor și modificărilor petrecute datorită adăugării spirulinei;
- Compararea probelor de înghețată cu privire la indicatorii de calitate , în urma rezultatelor obținute odată cu micșorarea conținutului de gelatină;
- Formularea concluziei și alegerea rețetei de înghețată de tip “*Gelato*” cu cele mai satisfăcătoare rezultate.

Studiului au fost supuse 4 probe a înghețatei *Gelato*, cu adăugarea Spirulinei în concentrații de 0,075%, 0,15%, 0,23% și 0,3% pentru a înlocui 25%, 50%, 75% și respectiv 100% stabilizator – gelatină. Rezultatele și indicatorii de calitate au fost comparați cu praba martor, preparată fără a fi înlocuit stabilizatorul.

În mostrele de înghețată cu un conținut mai mare de spirulină (50%, 75%, 100%) particulele de aer, grăsime, cristale de gheață au dimensiuni mai mici și mai uniform dispersate, vâscozitatea produsului scade efect ce poate fi atribuit capacității înalte de legare a apei și de gelificare în apă a spirulinei, în vederea îmbunătățirii consistenței produsului fabricat.

Lucrarea conține: 67 pagini, 31 tabele, 23 figuri și 62 surse bibliografice.

Partea grafică este prezentată pe purtător Power Point.

## SUMMARY:

In this master thesis, entitled “**Indici tehnologici și de calitate a înghețatei de tip *Gelato* din ingrediente naturale**”, elaborated by the undergraduate **Bulat Iulia gr. CSPA - 171 M**, there are presented the changes and the influence of the replacement of the stabilizer –gelatine was replaced by spirulina (blue-green algae powder) (*Arthrospira platensis*), on the quality indicators of Gelato ice cream, prepared exclusively from natural ingredients.

Objectives of the paper:

- Careful choice of natural ingredients;
- Researching the modification of the "Gelato" type frozen properties, depending on the percentage of the spirulina-substituted stabilizer;
- Analysis of effects and changes within the ice cream due to the addition of spirulina;
- Comparing the ice-cream samples with quality indicators, following the results obtained with the reduction in gelatine content;
- Formulate the conclusion and choose the "Gelato" ice cream recipe with the most satisfying results.

Four types of Gelato ice cream were analysed during the research. The Spirulina in concentrations of 0.075%, 0.15%, 0.23% and 0.3% replaced 25%, 50%, 75% and 100% gelatine, accordingly. The results and quality indicators were compared with the help of Witness Probe (Proba Martor), prepared without replacing the stabilizer.

The ice cream samples with a higher content of spirulina (50%, 75%, 100%), showed that air particles, grease and ice crystals are smaller and evenly dispersed. The viscosity of the product decreases. This effect can be attributed to the high water binding and gelling of spirulina in water, which improves the consistency of the manufactured product.

The work contains: 67 pages, 31 tables, 23 figures and 62 bibliographical sources.

The graphical part is presented on the wearer Power Point.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	2
<b>1. STUDIUL BIBLIOGRAFIC</b> .....	4
<b>1.1. Aspecte tehnologice și nutriționale ale înghețatei</b> .....	4
1.1.1. Generalități.....	4
1.1.2. Caracterizarea tipurilor de înghețata pe bază de lapte.....	4
1.1.3. Valoarea nutritivă și energetică a înghețatei.....	8
1.1.4. Materia primă folosită la fabricarea înghețatei.....	9
1.1.5. Tehnologia de fabricare a înghețatei de tip gelato.....	19
<b>1.2. Structura și proprietățile fizico-chimice a înghețatei</b> .....	29
1.2.1. Structura înghețatei.....	29
1.2.2. Aspecte fizico – chimice ale înghețatei.....	31
1.2.3. Defectele înghețatei.....	34
<b>1.3. Spirulina – beneficii și proprietăți</b> .....	38
<b>2. MATERIALE ȘI METODE</b> .....	41
2.1. Materiale de cercetare.....	41
2.2. Metode de analiză.....	47
<b>3. REZULTATE ȘI DISCUȚII</b> .....	51
3.1. Utilizarea <i>Spirulinei</i> în tehnologia de fabricare a înghețatei de tip “ <i>Gelato</i> ”.....	51
3.2. Tehnologia de fabricare a înghețatei de tip “ <i>Gelato</i> ”.....	52
3.3. Indicii de calitate a înghețatei de tip “ <i>Gelato</i> ”.....	55
<b>CONCLUZII GENERALE</b> .....	62
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	64

## Introducere

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. Laptele, ca materie primă, este un produs voluminos și greu, care se obține zilnic, dar se păstrează un timp scurt și cu costuri mari. Calitatea acestei materii prime este influențată de mai mulți factori și în primul rând de condițiile de obținere și tratament primar în gospodăriile furnizoare, de aceea în legislația privind calitatea laptelui - materie primă trebuie să fie incluse criterii concrete și multilaterale în comparație cu alte produse [15].

Fabricarea produselor lactate reprezintă un proces tehnologic foarte complex, care include diferite operații tehnologice bazate pe metode chimice, fizice, microbiologice, biochimice, de acțiune asupra materiei prime atât separat, cât și în combinație. De aceea, numai cunoașterea profundă a acțiunii acestora asupra componentelor laptelui și dirijarea lor în direcția dorită va permite obținerea produselor lactate de calitate și competitive pe piața de desfacere [15].

Unul dintre cele mai iubite și populare produse lactate din țara noastră este înghețata. Acest lucru se datorează nu doar gustului plăcut al înghețatei, dar și valorii nutritive, biologice ridicate [16].

Ar fi logic să afirmăm că înghețata este un produs contemporan, deoarece tehnologia de freezerare a acestei mase se practică de curând. Cu toate acestea, omenirea se bucura de acest desert de mii ani: până acum 4000 ani, elita chineză folosea desertul înghețat. La început, probabil, acest desert era reprezentat de un sirop înghețat [48]. Potrivit scrierii lui Maguelonne Toussaint-Samat în "History of Food", au turnat un amestec de zăpadă și uree în exteriorul containerului umplut cu sirop, deoarece, precum sarea ridică punctul de fierbere al apei, acest amestec coboară temperatura punctului de înghețare mai jos de zero [45]. O altă variație a fost făcută cu lapte, orez fiert și condimente, împachetate în zăpadă pentru a se întări. La fel se pregăteau cuburi de gheață din fructe, preparate din sucul fructelor, miere și condimente aromatizante. Datorită căilor comerciale, delicia înghețată și-au început utilizarea în rândul persanilor în urmă cu aproximativ 2500 ani (Imperiul Persan cuprinde țările cunoscute acum sub numele de Iran, Afganistan, Azerbaidjan, Turcia și porțiuni din vestul Chinei și din nordul Irakului) [48].

Întorcându-se în Italia în anul 1295 după o călătorie prin Răsăritul Depărtat, Marco Polo a adus cu el rețeta pregătirii a câtorva feluri de "compoziție răcoritoare" și a povestit, că chinezii o

consumă de mii de ani. După aceasta, bucătarii italieni au început să pregătească două feluri de aceste dulciuri: pe bază de apă și de lapte [49].

În anul 1560 medicul spaniol pe numele Blasius Vilafranca a inventat procesul stropirii gheții și a zăpezii cu silitră, ca să congeleze mai bine compoziția din frișcă, fructe și mirodenii. Aceasta a adus la invenția primului "congelator" pentru înghețată. Procesul congelării se petrecea cu ajutorul a doua sfere metalice, între care se mărunțea gheața. Cu toate acestea, în decursul multor ani înghețata era un desert de desfătare numai pentru nobilime [49].

Înghețata este un desert rece creat din produse lactate, cum ar fi laptele și crema combinată cu îndulcitori, precum zahărul. Această mixtură este creată încet la rece pentru a preveni formarea cristalelor de gheață, acest lucru rezultând o înghețată netedă, structurată. Înghețata este un produs lactat cu o valoare calorică înaltă, cu un gust și aromă specific [15], [16].

**Argumentarea temei.** Înghețata este un produs alimentar apreciat datorită proprietăților gustative deosebite, însă calitatea materiilor prime și lista extinsă a aditivilor alimentari utilizați în fabricare conduc spre scăderea încrederii consumatorului în acest produs. 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 de tip Gelato 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 naturale și înlocuirea stabilizatorilor artificiali cu cei naturali este binevenită.

**Scopul lucrării de master** este elaborarea tehnologiei de fabricare a înghețatei de tip *Gelato* din ingrediente naturale cu utilizarea *Spirulinei* în calitate de stabilizator-emulgator.

Obiective:

1. Studiul aspectelor tehnologice, nutriționale și de structură a înghețatei.
2. Studiul caracteristicilor de calitate a *Spirulinei*.
3. Studiul materiilor prime utilizate în industria înghețatei.
4. Elaborarea tehnologiei de fabricare a înghețatei de tip *Gelato* cu spirulină.
5. Determinarea indicilor de calitate a înghețatei de tip *Gelato* cu spirulină.

## **Bibliografie:**

1. HOTĂRÎRE Nr. 611 din 05.07.2010 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Lapte și produse lactate”.
2. ГОСТ 11293-89, Желатин. Технические условия.
3. HG Nr. 774 din 03.07.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Zahăr Producerea și comercializarea”.
4. HG Nr. 1208 din 27.10.2008 cu privire la aprobarea Normei sanitar-veterinare privind comercializarea ouălor pentru consum uman.
5. HOTĂRÎRE Nr. 229 din 29.03.2013 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind aditivii alimentary.
6. HG Nr. 934 din 15.08.2007cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturilor nealcoolice îmbuteliate”.
7. ГОСТ Р 58144-2018 “Вода дистиллированная. Технические условия”.
8. ГОСТ 31412-2010 “Водоросли, травы морские и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей”.
9. HOTĂRÎRE Nr. 538 din 02.09.2009 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind suplimentele alimentare.
10. SM EN ISO 1211:2015, Lapte. Determinarea conținutului de grăsime prin metoda gravimetrică (Metodă de referință).
11. ISO 6658: 2005 Sensory analysis -- Methodology -- General guidance.
12. ГОСТ 3627-81, Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия.
13. ГОСТ 15113.8-77, Концентраты пищевые. Методы определения золы.
14. ГОСТ 26928-86, Продукты пищевые. Метод определения железа.
15. BANU, C., BUTU, N., SAHLEANU, V. Biotehnologii in industria alimentară. Editura Tehnică, București, 2000.
16. AZZOUZ, A. Utilaj și Tehnologie în Industria Laptelui. Editura Tehnica – Info, Chișinău, 2002.
17. ПРОХОРОВ, А.М. Советский энциклопедический словарь. 1988

18. АРСЕНЬЕВА, Т.П. Справочник технолога молочного производства, Мороженое том 4. Гиорд, 2002.
19. ОЛЕНЕВ, Ю.А., ТВОРОГОВА, А.А., КАЗАКОВА, Н.В., СОЛОВЬЕВА Л.Н. Справочник по производству мороженого. Moscova, 2004.
20. ДЬЯЧЕНКО, П. Ф., КОВАЛЕНКО, М. С., ГРЕЩЕНКО, А. Д., ЧЕБОТАРЕВ, А. И. Технология молока и молочных продуктов. Moscova, 1974.
21. ОЛЕНЕВ, Ю. А. Технология и оборудование для производства мороженого. Moscova 2001.
22. DOUGLAS GOFF, H., HARTEL, R.W. Ice cream, seventh edition. Springer Science+Business Media New York, 2013.
23. GUZUN, V., MUSTEAȚĂ, GR., RUBȚOV, S., BANU, C., VIZIREANU, C. Industrializarea laptelui. Chișinău, 2001.
24. BANU, C., BERZEA, M., VIZIREANU, C., TOADER, R. Totul despre înghețată. București 1993.
25. СВРАФОНОВА, Л. А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. Гиорд 2001.
26. ЗОБКОВА, З. С., ШЕЛАТИНА, И. Р. Ароматизаторы и красители в молочных продуктах. Молочная промышленность нр. 3, 1999.
27. ТВОРОГОВА, А. А., ПОНАМАРЕВ, Ю. К. Натуральные пищевые красители для мороженого. Молочная промышленность нр. 5, 1999.
28. NOVETSCHI, I., TIȚA, M., OPREAN, L., NOVETSCHI, C. Fabricarea înghețatei. Sibiu 2002.
29. КРУСЬ, Г. Н., ЧЕКУЛАЕВА, Л. В., ШАЛЫГИНА, Г. А., ТКАЛЬ, Т. К. Технология молочных продуктов. Moscova, 1988.
30. BERGER, K. G., BULLIMORE, B. K., WHITE, G. W., WRIGHT, W. B. The structure of ice cream – part I. Dairy Industries. 1972.
31. CHANG, Y., WHITE, R. W. An electron microscopical investigation of fat destabilization in ice cream, Journal of Food Tehnology, 1971.
32. DONHOWE, D. P., HARTEL, R. W. Recrystallization of ice during bulk storage of ice cream. International Dairy Journal, 1996.
33. ШЕЙФЕЛЬ, О.А. Биохимия молока и молочных продуктов. Кемерово 2010



34. VONSHAK, A. *Spirulina platensis* (Arthrospira): Physiology, cell-biology and biotechnology. Taylor & Francis e-Library, 2002.
35. КЕДИК, С.А., ЯРЦЕВ, Е.И., ГУЛЬТЯЕВА, Н.В. Спирулина: пища XXI века. Moscovia «Фарма Центр», 2006.
36. МЕРКУЛОВА, Н. Г., МЕРКУЛОВ, М. Ю., МЕРКУЛОВ, И. Ю. Производственный контроль в молочной промышленности. Sankt-Petersburg, 2009.
37. RICHMOND, A. Open system for the mass production of photoautotrophic microalgae outdoors, Physiological principles. J. Appl. Phycol, 1996.
38. MOORHEAD, K., CAPELLI, B., GERALD, R.C. *Spirulina Nature's Super food*, 2nd edition. Published by Cyanotech Corporation, 2006.
39. ARBUCKLE, W.S. Ice cream IV. Ed. AVI Pub. Co., Inc., New York. U.S.A, 1986, pp 84-94.
40. COTTRELL, I.L.J., PASS, G., PHILLIPS, O.G. The effect of stabilizers on viscosity of an ice-cream mix. J.Sci.Food.Agric., 1980, 31:1066-1070.
41. ROBINSON, R.K., Carl, A.B., PRADIP, D. P. Encyclopedia of food microbiology. In: Single- Cell Protein/The algae. Academic press, A Harcourt Sc. and Tech. Company. Vol. 3, 2000.
42. CHANG, Y., HARTEL, R.W. Measurement of air cell distributions in dairy foams. International Dairy Journal, 12: 463-472, 2002.
43. HENRIKSON, R. Earth food spirulina. Ronore, 2009.
44. SOFIJAN, R.P., HARTEL, R.W. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice-cream. International Dairy Journal, 2004.
45. MAGUELONNE, TOUSSAINT-SAMAT. History of Food, translated by Anthea Bell, Barnes & Noble Books: New York, 1992 (pp. 749-50).
46. FELLOWS, Peter. Ice cream production. Practical Action, Sep. 2008, p. 3.
47. ROHRIG, Brian. Ice, cream and chemistry. ChemMatters, February/March 2014, p.6-7.
48. <https://www.thenibble.com/reviews/main/desserts/the-history-of-ice-cream.asp>
49. <http://amir.md/index.php/ro/2012-04-22-16-20-28/2012-04-22-16-30-52.html>
50. <http://icecreamscience.com/sugar-in-ice-cream/>
51. <https://www.dreamscoops.com/ice-cream-science/sugar-in-ice-cream/>
52. <http://www.scriub.com/medicina/alimentatie-nutritie/Tehnologia-de-obtinere-a-inghe92935.php>

53. <https://ru.scribd.com/doc/48977695/Sectie-de-Fabricare-a-Inghetatei>
54. [https://www.diffen.com/difference/Gelato\\_vs\\_Ice\\_Cream](https://www.diffen.com/difference/Gelato_vs_Ice_Cream)
55. <https://www.uoguelph.ca/foodscience/book-page/blending>
56. <https://www.skywatcher.ro/microscoape-biologice/2147-microscop-biologic-ba210-led-binocular-motic.html>
57. [http://www.saranskonserv.ru/production\\_milk/moloko-obezzhirenoe/](http://www.saranskonserv.ru/production_milk/moloko-obezzhirenoe/)
58. <https://www.emag.ro/supermarket/lapte-praf-integral-250g-dr-oetker-42165/pd/D3LH1BBBM/>
59. <https://www.oetker.ro/ro-ro/produsele-noastre/gelatine.html>
60. <http://www.chm.bris.ac.uk/webprojects2003/brown/thepropertiesoficecream.html>
61. <https://biomed.md/magazin/spirulina/>
62. <https://lactis.md/ro/>