



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CERCETĂRI PRIVIND PRODUCEREA BRÂNZEI
GRANULATE DE VACI ȘI ELABORAREA
SISTEMULUI DE MANAGEMENT AL SIGURANȚEI
ALIMENTULUI ÎN CADRUL LAPMOL SRL**

Masterandă:

Joltoian Ana

Coducător:

Cumpanici Andrei

dr., conf. univ.

Chisinau 2024

REZUMAT

Teza de licență cu titlul: „Cercetări privind producerea brânzei granulate de vaci și elaborarea Sistemului de Management a Siguranței Alimentului în cadrul LAPMOL SRL”, autor Joltoian Ana, este structurată în modul următor: introducere; evoluția, producția și consumul de lapte și produse lactate, metode de analiză și cercetări privind stabilirea termenului de valabilitate a brânzei granulate de vaci, elaborarea planului HACCP privind producerea brânzei granulate de vaci, urmat de concluzii și bibliografie. Memoriu explicativ se prezintă pe 75 pagini și include: 23 tabele, 10 figuri, 47 surse bibliografice.

Cuvintele cheie: brânză granulată de vaci, termen de valabilitate, siguranță alimentară.

Problematica studiului. La momentul actual produsele lactate sunt unul dintre cele mai mari sectoare din industria alimentară din multe țări dezvoltate. Cererea crescută a consumatorilor pentru produse sigure a necesitat explorarea unor alternative naturale pentru a proteja împotriva deteriorării fungice și microbiene. Bioconservarea câștigă interes ca modalitate de a conserva în mod natural alimentele și de a prelungi perioada de valabilitate. Cererea pentru alimente cu valoare nutrițională ridicată și o perioadă de valabilitate mai lungă este o provocare obligatorie pentru știința și industria alimentară. Implementarea Sistemului de Management a Siguranței Alimentare este un prim pas pentru asigurarea siguranței alimentare în industria produselor lactate pentru evitarea problemelor ce țin de igiena și siguranța produselor obținute în cadrul întreprinderii, asigurarea unui control adecvat în toate etapele lanțului de aprovizionare cu alimente și prevenirea introducerii pericolelor legate de siguranța alimentară.

Scopul tezei cuprinde cercetări privind producerea brânzei granulate de vaci și elaborarea Sistemului de Management a Siguranței Alimentare în cadrul LAPMOL SRL.

Metode aplicate în cercetare. În vederea cercetărilor privind producerea brânzei granulate de vaci și elaborarea Sistemului de Management a Siguranței Alimentare s-a pus accent pe prelungirea termenului de valabilitate a brânzei granulate de vaci. În acest sens, au fost studiate cerințe de calitate și inofensivitate a laptelui-materie primă, metode de prevenire a contaminării brânzei granulate, prelungirea termenului de valabilitate prin bioconservarea brânzei granulate de vaci.

Rezultatele cercetării. În studiul respectiv s-au făcut cercetări privind prelungirea termenului de valabilitate a brânzei granulate de vaci prin investigarea eficacității culturilor bacteriene în bioconservarea împotriva contaminării postprocesare. Sa determinat potențialul de creștere a mucegaiului în brânza granulată de vaci prin adaos de culture protectoare de bacterii lactice. S-a elaborat un Sistem de Management a Siguranței Alimentare pentru brânza granulată de vaci care va permite dezvoltarea și implementarea unei strategii eficiente de siguranță alimentară pentru furnizarea produselor lactate sigure.

SUMMARY

The bachelor's thesis with the title: "Research on the production of cottage cheese and the development of the Food Safety Management System within LAPMOL SRL", author Joltoian Ana, is structured as follows: introduction; the evolution, production and consumption of milk and dairy products, methods of analysis and research regarding the establishment of the shelf life of cottage cheese, the development of the HACCP plan regarding the production of cottage cheese, followed by conclusions and bibliography. The explanatory memorandum is presented on 75 pages and includes: 23 tables, 10 figures, 47 bibliographic sources.

Key words: cottage cheese, shelf life, food safety.

The problem of the study. Currently, dairy products are one of the largest sectors of the food industry in many developed countries. Increased consumer demand for safe products has necessitated the exploration of natural alternatives to protect against fungal and microbial spoilage. Biopreservation is gaining interest as a way to naturally preserve food and extend its shelf life. The demand for foods with high nutritional value and a longer shelf life is a compelling challenge for food science and industry. The implementation of the Food Safety Management System is a first step to ensure food safety in the dairy industry to avoid problems related to the hygiene and safety of the products obtained within the enterprise, ensure adequate control at all stages of the food supply chain and prevent the introduction of hazards related to food safety.

The aim of the thesis includes research on the production of cottage cheese and the development of the Food Safety Management System within LAPMOL SRL.

Methods applied in research. In view of the research on the production of cottage cheese and the development of the Food Safety Management System, emphasis was placed on extending the shelf life of cottage cheese. In this sense, quality requirements and harmlessness of milk-raw material, methods of preventing contamination of cottage cheese, extension of the shelf life through bioconservation of cottage cheese from cows were studied.

Research results. In that study, research was done on extending the shelf life of cottage cheese by investigating the effectiveness of bacterial cultures in biopreservation against post-processing contamination. The potential for mold growth in cottage cheese was determined by the addition of protective cultures of lactic acid bacteria. A Food Safety Management System has been developed for cottage cheese that will allow the development and implementation of an effective food safety strategy for the provision of safe dairy products.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	8
1 EVOLUȚIA, PRODUCȚIA ȘI CONSUMUL DE LAPTE ȘI PRODUSE LACTATE	10
1.1 Clasificarea brânzeturilor	14
1.2 Lapte-materie primă pentru fabricarea brânzeturilor. Condiții de calitate și inofensivitate.....	15
1.2.1 Caracteristicile senzoriale, indicii fizico-chimici și criteriile de igienă ale laptelui crud-materie primă	15
1.2.2 Criteriile microbiologice ale laptelui.....	15
1.2.3 Autenticitatea laptelui-materie primă. Probleme și soluție pentru obținerea unui produs finit de calitate	16
1.3 Culturi starter utilizate la fabricarea brânzei granulate de vaci. Funcțiile lor în procesul de producere.	17
1.4 Contaminarea microbiană la depozitarea brânzei granulate de vaci.....	19
1.5 Metode de prevenire a contaminării brânzei granulate	26
2 METODE DE ANALIZĂ. CERCETĂRI PRIVIND STABILIREA TERMENULUI DE VALABILITATE A BRÂNZEI GRANULATE DE VACI.....	30
2.1 Determinarea densității laptelui	31
2.2 Determinarea acidității titrabile	31
2.3 Determinarea conținutului de grăsime din lapte	31
2.4 Determinarea conținutului de proteină din lapte.....	31
2.5 Determinarea conținutului de substanță uscată totală din lapte.....	31
2.6 Cercetări privind prelungirea termenului de valabilitate prin bioconservarea brânzei granulate de vaci.	35
3 PLANUL CALITĂȚII PRIVIND FABRICAREA BRÂNZEI GRANULATE DE VACI.....	39
3.1 Planul calității privind controalele la recepție a materiilor prime și materiile auxiliare	39
3.3 Planul calității produsului finit.....	49
3.5 Planul privind igienizarea spațiilor de producere și igiena personalului.....	54
4 ELABORAREA SISTEMULUI DE MANAGEMENT A SIGURANȚEI ALIMENTULUI PRIVIND PRODUCEREA BRÂNZEI GRANULATE DE VACI.....	59
4.1 Descrierea produsului finit și utilizarea preconizată.....	61
4.2 Descrierea materiilor prime, ingredient și materiile în contact cu produsul	62
4.3 Diagrama procesului de producere a brânzei granulate de vaci	65
4.4 Analiza pericolelor	67
4.5 Identificarea punctelor critice de control (PCC) utilizând arborele decizional	72
4.6 Planul HACCP	73
CONCLUZII	78
BIBLIOGRAFIE.....	79
ANEXE.....	82

INTRODUCERE

Produsele lactate sunt unul dintre cele mai mari sectoare din industria alimentară din multe țări dezvoltate, fiind alimentele esențiale în societatea modernă. Produsele lactate consumate ca alimente în sine, sunt familiare pe piața alimentară și sunt apreciate de majoritatea consumatorilor. Multe dintre acestea ar înceta să mai existe sau ar fi de o calitate inferioară, dacă nu ar putea beneficia de varietatea de proprietăți funcționale pe care le conferă componentele laptelui. Produsele lactate sunt derivate din lapte, care a fost o sursă importantă de nutriție pentru oameni de mii de ani. Acestea includ produse lactate, cum ar fi brânză, iaurt, chefir, înghețată și unt.

Brânza este produsul proaspăt sau maturat obținut prin scurgerea zerului după coagularea laptelui, a smântânii, a laptelui smântânit, a zarei sau a amestecului unora sau a tuturor acestor produse. Brânza joacă un rol important în alimentația noastră, reprezentând o sursă bogată de factori nutritivi de o calitate bună și cu biodisponibilitate ridicată. Are un conținut ridicat de substanțe proteice, vitamine și grăsimi ușor asimilabile, săruri minerale de calciu, fosfor, magneziu, sodiu [1].

Consumul de produse lactate a atins o nouă dimensiune în ultimii ani, datorită efectelor benefice asupra sănătății, efecte demonstrate de ani de cercetări nutriționale și medicale. De altfel, importanța unui aport ridicat de consum de produse lactate pentru alimentația sănătoasă este evidențiat și de recomandările cuprinse în noua piramidă a alimentelor, propusă de către Centrul Federal pentru Politici Nutriționale.

Până în prezent se cunosc circa 1000 sortimente de brânzeturi. Toate sunt preparate din laptele unor mamifere, în special, din lapte de vacă, oaie, bivoliță și capră sau din amestecul acestora.

Factorii care determină diferențierea brânzeturilor sunt:

-tipul de materie primă;

-aciditatea laptelui- materie primă și tipul de microorganisme adăugate în vederea realizării acidității dorite;

-temperatura de închegare;

-metoda de prelucrare și gradul de mărunțire a coagulului;

Transformarea laptelui în brânzeturi este un proces mai complex care constă în concentrarea proteinelor împreună cu o fracție variabilă de grăsime și substanțe minerale, cu eliminarea unei cantități importante de apă [1].

Multitudinea de arome și texturi găsite în brânzeturile din întreaga lume este mai mult decât întâlnim cu orice alt aliment. Vine în sute de soiuri; chiar și într-o varietate, diferențele sunt vizibile. Și este un aliment care oferă nutriție sub formă de vitamine, minerale și o sursă de proteine de înaltă calitate, care poate fi păstrată luni de zile.

Producția și consumul de brânzeturi este în creștere, această tendință prefigurându-se și pentru viitor. Direcțiile principale de dezvoltare a industriei brânzeturilor sunt:

- sporirea sortimentului de brânzeturi, fabricarea brânzeturilor combinate cu diferite adaosuri de substanțe de origine lactată și nelactată;
- producerea brânzeturilor cu un conținut redus de grăsime și o proporție sporită de proteine;
- perfecționarea tehnologiilor de fabricare în direcția mecanizării și automatizării proceselor tehnologice;
- reducerea duratei de maturare a brânzeturilor;
- folosirea rațională a tuturor componentelor materiei prime [2].

Argumentarea temei: Cererea crescută a consumatorilor pentru produse sigure a necesitat explorarea unor alternative naturale pentru a proteja împotriva deteriorării fungice și microbiene. Implementarea Sistemului de Management a Siguranței Alimentare este un prim pas pentru asigurarea siguranței alimentare în industria produselor lactate pentru evitarea problemelor ce țin de igiena și siguranța produselor obținute în cadrul întreprinderii.

Scopul tezei de master Realizarea cercetărilor privind prelungirea termenului de valabilitate a brânzei granulate de vaci și implementarea Sistemului de Management a Siguranței Alimentare.

Obiectivele tezei de master

1. Evoluția, producția și consumul de lapte și produse lactate;
2. Contaminarea microbiană la depozitarea brânzei granulate de vaci și stabilirea metodelor de prevenire a contaminării;
3. Studiu privind prelungirea termenul de valabilitate a brânzei granulate de vaci;
4. Implementarea Sistemului de Management a Siguranței Alimentare.

BIBLIOGRAFIE

1. PATRICK F., TIMOTHY P. GUINEE. *Fundamentals of Cheese Science*. 2016. p. 543-588. Disponibil: DOI 10.1007/978-1-4899-7681-9
2. GUZUN V., MUSTEAȚĂ G., BANU C. *Industrializarea laptelui*. Chișinău: Tehnica-Info, 2010. 209-210 p. ISBN 978-9975-63-064-27-0
3. Biroul național de statistică al Republicii Moldova. Raport anual, ©2021 [citat 05.11.2023]. Disponibil: <http://www.statistica.md/pageview.php?l=ru&idc=385>
4. Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Development of dairy production, [citat 05.11.2023]. Disponibil: <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardDairy/DairyProduction.html>
5. FEDORCIUCOVA, Svetlana. Situația actuală a industriei și comerțului cu produse lactate în Republica Moldova. Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, 21 noiembrie 2017 [citat 05 noiembrie 2023]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/337-343.pdf
6. Global Dairy Trade, [citat 05.11.2023]. Disponibil: <https://www.globaldairytrade.info/>
7. HOTĂRÂRE DE GUVERN a Republicii Moldova Nr.158 din 07.03.2019 Cerințele de calitate pentru lapte și produsele lactate. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=113282&lang=ro
8. NAPGAL R., BEHARE P., KUMAR M. *Milk, milk products, and disease free health: an updated overview*. Critical Review of Food Science and Nutrition, 2012, pp. 321–333. Disponibil: DOI: 10.1080/10408398.2010.500231
9. FUENTE M., JUAREZ M. *Authenticity assessment of dairy products*. Critical Review in Food Science and Nutrition, 2005, pp. 563-585 . Disponibil: DOI: 10.1080/10408690490478127
10. MANOS C., VLASIOU O., NICOSIA C. *Cheese and Milk Adulteration: Detection with Spectroscopic Techniques and HPLC: Advantages and Disadvantages*. School of Veterinary Medicine, University of 509-514; Disponibil: <https://doi.org/10.3390/dairy4030034>
11. MOORE L., SPINK J., LIPP M. *Development and application of a database of food ingredient fraud and economically motivated adulteration from 1980 to 2010*. Journal of Food Science, 2012, pp. 118-126. Disponibil: DOI: 10.1111/j.1750-3841.2012.02657.
12. ABBAS O., ZADRAVEC M., BAETEN V. *Analytical methods used for the authentication of food of animal origin*. Food Chemistry 2018, pp. 246. Disponibil: DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.11.007
13. KAROUI R., BAERDEMAEKER L. *A review of the analytical methods coupled with chemometric tools for the determination of the quality and identity of dairy products*. Food Chemistry 2007, pp. 621–640. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.05.042>

14. GIARDINA C., SINELLI N.. *Application of FT-NIR and FT-IR spectroscopy to study the shelf-life of Crescenza cheese*. International Dairy Journal Volume 15, Issues 6–9, June–September 2005, pp. 693-700. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.07.026>
15. POWELL I., BROOME M., LIMOSWTIN G. *Starter Cultures: General Aspects*. Encyclopedia of Dairy Sciences 2016, pp. 552-558. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.00689-2>
16. JESUS A., FERNANDES A., KAMIMURA B. *Growth potential of Listeria monocytogenes in probiotic cottage cheese formulations with reduced sodium content*. Food Research International Volume 81, March 2016, pp. 180-187. Disponibil <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.12.030>
17. CADNDIDO T., SILVA A., MATOS L. *Cirone Presence and growth prediction of Staphylococcus spp. and Staphylococcus aureus in Minas Frescal cheese, a soft fresh cheese produced in Brazil*. International Dairy Journal, 2020. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.104605>
18. BRIEN M., HUNT K., MCSWEENEY S. *Jordan Occurrence of foodborne pathogens in Irish farmhouse cheese*. 26 (2009) , pp. 910 – 914. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2009.06.009>.
19. CARVALHO J., VITTO W., KUAYE A. *The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes* Food Control, 2007, nr.18, pp. 262–267 Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.10.005>
20. MIRIAN P., SILVA P., ANTONIO F. *Presence and growth prediction of Staphylococcus spp. and Staphylococcus aureus in Minas Frescal cheese, a soft fresh cheese produced in Brazil*. Journal of Dairy Science Volume 104, Issue 12, December 2021, pp. 12312-12320. Disponibil: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20633>
21. ELAHI S., FIJIKAWA H. *Comprehensive Study of the Boundaries of Enterotoxin A Production and Growth of Staphylococcus aureus at Various Temperatures and Salt Concentrations*. Journal of Food Science, 2019, nr. 84, pp. 121. Disponibil: DOI: 10.1111/1750-3841.14402
22. FELICIO B., PINTO M., LEMOK M. *Effects of nisin on Staphylococcus aureus count and physicochemical properties of Minas Frescal cheese*. Journal Dairy Science, 2015, nr.98, pp. 4364–4369. Disponibil: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9520> [25981063](https://doi.org/10.3168/jds.2015-9520)
23. METZ M., SHEEHAN J. *Use of indicator bacteria for monitoring sanitary quality of raw milk cheeses*. A literature review ,2020. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2019.103283> 31500718
24. CALEJA C., BARROS L., AMILCAR A. *Foeniculum vulgare Mill. as natural conservation enhancer and health promoter by incorporation in cottage cheese*. Journal of Functional Foods Volume 12, January 2015, pp. 428-438. Disponibil <https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.12.016>
25. POPESCU, Liliana, BULGARU, VIORICA. *Indicații metodice pentru efectuarea lucrărilor de laborator UTM, Chișinău*, 2019. ISBN 978-9975-45-601-2

26. Cheese and varieties. Scientific excellence Industry applicability Strategic networking Global influence, February 2021, IDF Factsheet 18/2021 Disponibil: https://fil-idf.org/wp-content/uploads/2021/02/Cheese-and-varieties-Part-2_-Cheese-styles-.pdf
27. SINGH P., GANDHI N. *Milk preservatives and adulterants: Processing, regulatory and safety issues*. Food Reviews International, 2015. pp. 236-261. Disponibil: <https://doi.org/10.1080/87559129.2014.994818>.
28. LEDO J., HETTINGA K., BIJMAN L. *Persistent challenges in safety and hygiene control practices in emerging dairy chains. The case of Tanzania* Food Control, 2019, pp. 164-173, Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.05.011>
29. KABIRAZ M., NIBAYEM H., SHUVA B. *An update on formaldehyde adulteration in food: sources, detection, mechanisms, and risk assessment* Author links open overlay. Food Chemistry Volume 427, 30 November 2023, 136761 Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136761>
30. The classification of cheeses. Visual dictionary, [citată 05 noiembrie 2023]. Disponibil: http://www.ikonet.com/en/visualdictionary/static/us/classification_cheeses
31. BARCELLI R., VALENCE F., PAWTOWSKI A. *Diversity of spoilage fungi associated with various French dairy products*. International Journal Food Microbiology., 2017. pp.191-197. Disponibil <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.10.026>
32. MAKKI M., SARAH M., JENCARELLI G. *Evaluation of the efficacy of commercial protective cultures to inhibit mold and yeast in cottage cheese*. Journal of Dairy Science Volume 104, Issue 3, March 2021, pp. 2709-2718. Disponibil: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19136>
33. HOTĂRÂRE DE GUVERN a Republicii Moldova. Nr.435 din 28.05.2010 privind aprobarea Regulilor specifice de igiena a produselor alimentare de origine animal. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=110066&lang=ru
34. Legea nr. 296 din 21-12-2017 privind cerințele generale de igienă a produselor alimentare Publicat: 12-01-2018 în Monitorul Oficial Nr. 7-17 art. 60 Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=105658&lang=ro2
35. BERNAL, Cristina. *Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)*. Published by AIB International on July 19, 2022 4:00:10 PM, [citată 05 noiembrie 2023]. Disponibil: <https://blog.aibinternational.com/new-to-haccp-discover-the-12-steps-to-haccp-defined-by-the-codex-alimentarius-free-download>