



Universitatea Tehnică a Moldovei

**ASPECTE MICROBIOLOGICE DE INVESTIGARE
A UNOR SORTIMENTE DE LAPTE ÎN DIFERITE
PERIOADE DE REFRIGERARE**

Student: Oleg STRATULAT

Conducător: Rita GOLBAN
dr., conf.univ.

Chișinău, 2025

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL
REPUBLICII MOLDOVA**

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea de Medicină Veterinară

Departamentul Siguranța Alimentelor și Sănătate Publică

Admis la susținere

Șefă departamentul SASP:

Rita GOLBAN, dr., conf.univ.

“ ” _____

**ASPECTE MICROBIOLOGICE DE INVESTIGARE
A UNOR SORTIMENTE DE LAPTE ÎN DIFERITE
PERIOADE DE REFRIGERARE**

Specialitatea 0841.1 – Medicină Veterinară

Teză de absolvire a studiilor superioare integrate

Student: Stratulat Oleg, grupa MV-191

Conducător: Golban Rita, dr., conf.univ.

Chișinău, 2025

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
FACULTATEA DE MEDICINĂ VETERINARĂ
DEPARTAMENTUL SIGURANȚA ALIMENTELOR ȘI SĂNĂTATE PUBLICĂ
PROGRAMUL DE STUDIU 0841.1- MEDICINĂ VETERINARĂ

AVIZ

la teza de absolvire a studiilor superioare integrate

Titlul: Aspecte microbiologice de investigare a unor sortimente de lapte în diferite perioade de refrigerare

Studentul **Stratulat Oleg** grupa **MV-191**

1.Actualitatea temei: Calitatea laptelui este importantă prin efectuarea examenelor de laborator și examenelor de apreciere la punctul de colectare, concomitent în laboratoare speciale.

2.Caracteristica tezei de master: Teza este constituită din pagini, include 10 tabele, 2 figuri și 30 surse bibliografice. Investigațiile efectuate au manifestat valori microbiologice despre incidența microorganismelor în lapte de vacă și capră în diferite perioade de cercetare.

3.Analiza prototipului: are importanță datorită rezultatelor obținute, care reprezintă calitatea laptelui în diverse etape de refrigerare.

4.Estimarea rezultatelor obținute: Valorile microbiologice obținute în rezultatul investigațiilor prezintă valori benefice reprezentate de incidența microorganismelor saprofite.

5.Corectitudinea materialului expus: datele redată în teză corespund temei, obiectivelor și structurii tezei elaborate în domeniul medicinei veterinare.

6.Calitatea materialului grafic: Tabelele redată în conținutul tezei corespund temei pe determinarea microflorei sortimentelor de lapte investigate de la animale.

7.Valoarea practică a tezei:Rezultatele practice sunt importante pentru domeniul microbiologiei alimentelor.

8.Observații și recomandări: Observații nu sunt. Se recomandă de aprofundat studiul cercetărilor în domeniul actual de cercetare.

9.Caracteristica studentului și titlul conferit:

Consider, că studentul Stratulat Oleg va deveni un specialist bun în domeniul medicinei veterinare cu titlul de medic veterinar (cu studii superioare integrate).

Licrarea în formă electronică corespunde originalului prezentat către susținere publică.

Conducătorul tezei de master: dr., conf.univ. Golban Rita_____

REZUMAT

Stratulat Oleg „Aspecte microbiologice de investigare a unor sortimente de lapte în diferite perioade de refrigerare”

Cercetările pe tema dată s-au efectuat în cadrul laboratorului de microbiologie a Departamentului Siguranța alimentelor și Sănătate Publică a Universității Tehnice din Moldova, facultatea Medicină Veterinară.

Structura tezei cuprinde 3 compartimente, introducere, adnotare, evaluarea literaturii în domeniu, partea specială, material și metode de studiu, concluzii, recomandări practice, bibliografie.

Teza de absolvire a studiilor superioare integrale este redată pe pagini text de bază, constă din 10 tabele și 2 figuri.

Sursele bibliografice sunt constituite din 30 surse bibliografice.

Cuvinte-cheie: Lapte de vacă și capră, Microscopie, Colonii microbiene, Infecții microbiene.

Domeniul de studiu. Teză de absolvire a studiilor superioare integrate în medicină veterinară.

Scopul și obiectivele lucrării: studierea încărcăturii microbiene a laptelui de vacă și capră în normă proaspăt și după 2 și 4 zile de refrigerare.

Obiectivele cercetărilor:

1. Stabilirea indicilor numărului de germeni în produsul alimentat lapte;
2. Evidențierea indicilor saprofiți și patogeni;
3. Interpretarea rezultatelor referitoare la identificarea germenilor după testul reductazei cu rezazurină și albastru de metilen;

Semnificația teoretică: Sunt redată rezultatele cercetărilor laptelui de vacă și capră și interpretarea gradului de poluare a acestora;

Valoarea aplicativă a lucrării determină înregistrarea indicilor care să reflecte calitatea sortimentelor de lapte investigat.

SUMMARY

Stratulat Oleg „ Microbiological aspects of investigation of some varieties of milk in different periods of refrigeration”

Research on the given topic was carried out in the microbiology laboratory of the Department of Food Safety and Public Health of the Technical University of Moldova, Faculty of Veterinary Medicine.

The structure of the thesis includes 3 sections, introduction, annotation, evaluation of literature in the field, special part, material and study methods, conclusions, practical recommendations, bibliography.

The graduation thesis of the complete higher studies is rendered on basic text pages, it consists of 10 tables and 2 figures.

The bibliographic sources consist of 30 bibliographic sources.

Key words: Cow and goat milk, Microscopy, Microbial colonies, Microbial infections.

Field of study. Graduation thesis of integrated higher studies in veterinary medicine.

The purpose and objectives of the work: to study the microbial load of cow and goat milk normally fresh and after 2 and 4 days of refrigeration.

The purpose and objectives of the work: to study the microbial load of cow and goat milk normally fresh and after 2 and 4 days of refrigeration.

Research objectives:

1. Establishing the indices of the number of germs in the food product milk;
2. Highlighting saprophytic and pathogenic indices;
3. Interpretation of the results regarding the identification of germs after the reductase test with rezazurin and methylene blue;

Theoretical significance: The results of cow and goat milk research and the interpretation of their degree of pollution are presented;

The applicative value of the work determines the registration of indices that reflect the quality of the varieties of milk investigated.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	10
1. EVALUAREA LITERATURII ÎN DOMENIU.....	12
1.1. Laptele-important produs alimentar.....	12
1.2. Microbiologia laptelui.....	16
1.3. Procesele microbiologice importante în fermentarea laptelui.....	20
1.4. Infecțiile transmise prin lapte.....	22
1.5.Concluzii.....	27
2. PARTEA SPECIALĂ.....	31
2.1. Metode organoleptice de apreciere a laptelui.....	31
2.2. Metode microbiologice de investigare a laptelui.....	32
2.3. Evidențierea speciilor anaerobe în lapte.....	35
2.4. Concluzii.....	36
3. REZULTATE ȘI DISCUȚII.....	38
3.1. Rezultatele investigațiilor numărului total de germeni.....	38
3.2. Identificarea germenilor saprofiți și patogeni.....	41
3.3. Rezultatele identificării germenilor după testul reductazei cu rezazurină și albastru de metilen.....	46
4. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	47
5. BIBLIOGRAFIE.....	48

LISTA ABREVIERILOR

SST-streptococcus salivarius termophilus

LDB-lactobacillus delbrueckii bulgaricus

NTG-numărul total de germeni

SGB-sindromul Guillain Bare

VTEC-veroxigenă patogenă umană

STEC -shiga toxină enterogenă

VT- verocitotoxine

EST- encefalopatii spongiforme transmisibile

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Laptele, produs alimentarcu caracteristici de lichid alb-gălbui cu gust dulceag, foarte hrănitor, secretat de glandele mamare ale femelelor mamiferelor (care constituie hrana exclusivă a sugarului și a puiului de animal). Laptele este un lichid nutrient produs de glandele mamare ale mamiferelor femele. Compoziția laptelui variază în funcție de anumiți factori, cum ar fi specia, rasa, hrana animalelor, vârsta, etc.

Valoarea nutritivă a laptelui este în strânsă legătură cu compoziția chimică și se apreciază că laptele conține proteine superioare proteinelor de origine vegetală, cu aceeași valoare cu a proteinelor din carne, dar inferioară proteinelor din ouă.

Proteinele din lapte sunt : cazeina, lactalbumina, lactoglobulina. Cazeina are proprietatea de a coagula, fie în prezența acidului lactic format din lactoză sub acțiunea bacteriilor lactice, fie sub influența enzimelor, a cheagului, proprietate pe care se bazează obținerea iaurturilor, a brânzeturilor, etc. Lactalbumina rămâne în zer, după prepararea brânzeturilor și prin fierberea acestuia coagulează, formând urda. Lactoglobulina se găsește în cantități mici și este foarte importantă pentru conținutul în anticorpi. Glucidele din lapte sunt reprezentate de lactoză. Lactoza imprimă laptelui gustul dulceag. Sub acțiunea unor microorganisme, lactoza suferă procese de fermentație lactică, alcoolică, proprietăți pe care se bazează obținerea chefirului, brânzeturilor proaspete, etc.

Lipidele sunt reprezentate prin: gliceride, steride, fosfatide. O caracteristică a lipidelor din lapte este emulsionarea lor în formă de globule sferice mici cu suprafața de acțiune pentru fermenții digestivi. Prin agitare, datorită forței centrifuge, se permite separarea globulelor de grăsime, proprietate pe care se bazează obținerea unor produse lactate (smântâna, frișca) [7].

Sărurile minerale se găsesc în lapte în cantități apreciabile, în special: calciu și fosfor. Laptele este situat printre alimentele ale căror săruri minerale sunt foarte ușor asimilate de organism. O rație insuficientă de lapte și produse lactate duce la dezechilibru calciului din organism.

Laptele mai conține: săruri de magneziu, sodiu, potasiu, precum fier și iod. Importanța lor este deosebită în creșterea și dezvoltarea organismului tânăr. Laptele tuturor speciilor de mamifere este sărac în fier și de aceea, laptele nu poate fi socotit un aliment complet și nu se recomandă un regim exclusiv din lapte decât în primele luni de viață (copiilor până la 3-4 luni). Substanțele minerale din lapte au rolul de a înlesni formarea coagulului de calitate în obținerea brânzeturilor.

Produsele lactate sunt alimentele produse din lapte. Unele produse lactate sunt obținute prin separarea cazeinei de zer în urma încheșării laptelui cu ajutorul cheagului sau ca urmare a prezenței de acid lactic rezultat în urma fermentării lactice a lactozei prezente în mod natural în lapte.

Calitatea laptelui se determină prin efectuarea examenului fizico-chimic la punctul de colectare, înainte de prelucrare, de către recepționarul punctului de colectare, în prezența producătorului. În acest scop, se vor determina: I. Caracteristicile organoleptice. II. Caracteristici fizico – chimice. III. Caracteristici microbiologice.

Scopul cercetărilor studierea încărcăturii microbiene a laptelui de vacă și capră în normă proaspăt și după 2 și 4 zile de refrigerare.

Obiectivele cercetărilor:

1. Stabilirea indicilor numărului de gemeni în produsul alimenatar lapte;
2. Evidențierea indicilor saprofiți și patogeni;
3. Interpretarea rezultatelor referitoare la identificarea germenilor după testul reductazei cu rezazurină și albastru de metilen;

Noutatea științifică constituie determinarea microflorei laptelui de vacă și capră în diferite perioade de refrigerare.

Importanța teoretică. Sunt redate rezultatele cercetărilor laptelui de vacă și capră și interpretarea gradului de poluare a acestora;

Valoarea aplicativă a lucrării determină înregistrarea indicilor care să reflecte calitatea sortimentelor de lapte investigat.

Aprobarea rezultatelor a avut loc în cadrul Departamentului Siguranța alimentelor și sănătate publică a facultății de Medicină Veterinară.

Sumarul compartimentelor tezei. Teza de master include: adnotare, lista abrevierilor, introducere, evaluarea literaturii în domeniu, partea specială, material și metode de studiu, cercetări proprii, rezultate și discuții, concluzii și recomandări, bibliografie.

Lucrarea este redată pe pagini text de bază, conține tabele și figuri.

1. BIBLIOGRAFIE

1. Apostu S .2006. Microbiologia produselor alimentare, vol. I, II și III, Editura Risoprint.
2. Apostu, S., Rotar, Mihaela Anca. 2003. - Lucrări practice de Microbiologie alimentară. Ed.Risoprint. Cluj-Napoca.
3. ALDRETE-TAPIA, A., et al. 2014. High-throughput sequencing of microbial communities in Poro cheese, an artisanal Mexican cheese. In: Food Microbiology, vol. 44, pp. 136-141.
4. AMAYA, O., et al.2013. Microbial Biomass in Batch and Continuous System. Chapter 18. In: Biomass Now- Sustainable Growth and Use, Matovic M. D. Rijeka: InTech., pp. 449-478. DOI:10.5772/55303.
5. Banu C., Ionescu A., Bahrim G., et al., 2006 - Biochimia, Microbiologia și parazitologia cărnii, Editura Agir Bucuresti
- 6.Batt, C.A., Tortorello M.L., 2014 - Encyclopedia of Food Microbiology. Second Edition,Vol. 1,2, și 3. Academic Press, New York, London
7. Bibek, R., Arun, B., 2008 .Fundamental Food Microbiology, Fourth Edition, CRC Press London, New York, Washington.
8. BURGAIN, J. 2013.Lactic acid bacteria in dairy food: Surface characterization and interactions with food matrix components. In: Advances in Colloid and Interface Science, vol. 213, pp. 21-35. ISSN 0001-8686
9. CARAFA, I., CLEMENTI, F., TUOHY, K., FRANCIOSI, E.2016. Microbial evolution of traditional mountain cheese and characterization of early fermentation cocci for selection of autochthonous dairy starter strains. In: Journal Elsevier, Food Microbiology, vol.53, pp. 94-103. ISSN 0740-0020.
10. CARP-CĂRARE, C. 2014. Microbiologie generală. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 245 p.ISBN 978-973-147-153-2.
11. CONSTANTINESCU, C. 2015. Calitatea și siguranța alimentelor concept și aplicații practice. Galați: Editura Performantica., 246p.
- 12.Costin G.M., 2003 - Știința și ingineria fabricării brânzeturilor. Editura Academica Galați.
13. Dan V., 2001 - Microbiologia alimentelor. Ed. Alma, Galați.
14. Drăgan-Bularda, M. 1983. - Lucrări practice de Microbiologie generală. Universitatea Babeș-Bolyai. Cluj-Napoca.
15. DOBREA, M. 2014. Biotehnologii alimentare. Vol. I. București: Editura Printech.191 p. ISBN 978-973-718-917.
16. Jay, J.M. Loessner M.J., Golden, D.A., 2005 - Modern Food Microbiology. Springer.
17. FERRETTI, J., KÖHLER, W.2016. History of streptococcal research. In: Ferretti JJ, Stevens DL, Fischetti VA, editors. Streptococcus Pyogenes: Basic Biology to Clinical Manifestations. Oklahoma City (OK): University of Oklahoma Health Sciences Center.
18. GOLBAN RITA. Evaluări microbiologice ale unor sortimente de brânzeturi. În: *Știința agricolă*, UASM, Chișinău, 2022, nr. 1, p. 125-134., 0,6 c.a. ISSN 1857-0003. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/125-134_5.pdf
18. GOLBAN RITA. Evaluări microbiologice ale unor sortimente de brânzeturi. În: *Știința agricolă*, UASM, Chișinău, 2022, nr. 1, p. 125-134., 0,6 c.a. ISSN 1857-0003. <https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/33686/JAS-2022-N1-p125-134.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. GOLBAN ARTUR., GOLBAN RITA. The milk value chain analysis: the case the Republic of Moldova. În: *Știința agricolă*, UASM, Chișinău, 2017, nr. 2, p. 138-144., 0,4 c.a. ISSN 1857-0003.

<https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/23654/JAS-2017-N2-p138-144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

20. GOLBAN RITA. Cercetări privind contaminarea laptelui cu microorganisme. În: *Știința agricolă*, UASM, Chișinău, 2009, nr. 2, p. 67-69., 0,3 c.a. ISSN 1857-0003.

<https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/24852/JAS-2009-N2-p67-69.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

21. GOLBAN RITA, GOLBAN ARTUR. Investigations regarding the presence of microorganisms in the milk food products commercialized in Republic of Moldova. În: *Lucrări științifice. Seria Medicină Veterinară (categoria B+)*, USAMV Iași, 2023, , vol.66, partea 1 , p.37-43., 0,5 c.a., Article <https://doi/10.61900/SPJVS.2023.01.08> ISSN (print) 1454-7406ISSN (electronic) 2393-4603DOI: 10.61900/SPJVS.

https://www.uaiasi.ro/revmvis/index_htm_files/Art8.pdf

<https://repository.utm.md/handle/5014/34080>

22.MONTEL, M., et al.2014. Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. *International Journal of Food Microbiology*, 177, pp.136-154.

23. Oprean Letiția. 2000. - Microbiologie alimentară. Ed. Universității Lucian Blaga. Sibiu.

24. Oprean Letiția. 2000. - Microbiologie generală. Ed. Universității Lucian Blaga. Sibiu.

25. PARENTE, E., et al. 2017. Startercultures:generalaspectsP. McSweeney, P.F. Fox, P. Cotter, D. Everett (Eds.), *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Academic Press, London, UK, pp. 201-226.

26.Sorin Daniel Dan, 2014 - Microbiologia cărnii și preparatelor din carne refrigerate. Ed. Risoprint.

27. TAȘBAC, B. 2018. Microbiologie generală alimentară. Vol.I. București: Editura Larisa Câmpulung Muscel. 125 p., ISBN 978-973-51-0586-0.

28. Tofan C., Bahrim G., Nicolau A., Zara M., 2002 - Microbiologia produselor alimentare - Tehnici și analize de laborator. Ed. Agir, București.

29.SAVU, C. 2012. Igiena și controlul alimentelor de origine animală. București: Editura SemnE., 395 p.

30. YOON, Y., et al. 2016. Microbial benefits and risks of raw milk cheese. *Food Control*, 63, pp.201-215.