

DOI: <https://doi.org/10.55505/sa.2022.1.18>

CZU: 619:614.31:637.3

EVALUĂRI MICROBIOLOGICE ALE UNOR SORTIMENTE DE BRÂNZETURI

Rita GOLBAN

Abstract. The scientific researches presented in this paper aimed to study the aspects of the bacterial microflora in some assortments of cheese in their fresh state and in various refrigeration periods, sold in the industrial network, according to the scheme of classical microbiological laboratory procedure. Bacterioscopic and bacteriological investigations evaluated the number of *Streptococcus* and *Lactobacillus* colonies, yeast cells and conditionally pathogenic species in hard and soft cheeses. Obtained data confirmed the presence of a normal bacterial microflora resulted from the lactic fermentation mechanism. Potential pathogenic microorganisms like *Salmonella*, *Staphylococcus* and coliform bacteria were not identified. These researches are of public interest as evidenced by the fact that dairy products sold in markets are of high quality and meet food safety and marketing requirements.

Key words: Cheeses; Microflora; *Streptococcus*; *Lactobacillus*; Food safety.

Rezumat. Cercetările științifice reflectate în acest studiu au avut ca scop studierea microflorei bacteriene în unele sortimente de brânzeturi în stare proaspătă și în diverse perioade de refrigerare, comercializate în rețeaua industrială, după schema conduitei microbiologice clasice de laborator. Prin cercetări bacterioscopice și bacteriologice s-a evaluat numărul de colonii microbiene *Streptococcus*, *Lactobacillus*, ale celulelor levurice și ale speciilor condiționat patogene în brânzeturi cu pastă tare și moale. Rezultatele au confirmat o microfloră bacteriană normală obținută prin mecanismul de fermentație lactică. Microorganisme potențial patogene din categoriile *Salmonella*, *Staphylococcus* și bacterii coliforme nu au fost identificate. Aceste cercetări prezintă interes public, demonstrând că produsele lactate comercializate în rețeaua de magazine sunt calitative și corespund cerințelor de siguranță alimentară și de comercializare.

Cuvinte-cheie: Brânzeturi; Microfloră; *Streptococcus*; *Lactobacillus*; Siguranță alimentară.

INTRODUCERE

Brânzeturile sunt unele dintre cele mai importante produse alimentare. În mod obișnuit, brânzeturile maturate sunt numite brânzeturi „fermentate” și reprezintă o gamă variată de sortimente care se constituie din variante posibile prin modificarea componentelor principale din lapte sub acțiunea culturilor selecționate de microorganisme folosite drept culturi starter la prelucrarea laptelui. La momentul actual, pentru obținerea brânzeturilor se utilizează laptele ca atare în care bacteriile lactice trebuie să reprezinte peste 50% din totalul microbiotei, cu restricții privind prezența bacteriilor butirice absente la 1 cm³, a bacteriilor coliforme și a bacteriilor de putrefacție (Imre, C. 2019; Montel, M. et al. 2017; Hickey, C. et al. 2015; Savu, C. 2012).

Studiile practice și științifice de specialitate denotă că brânzeturile nu reprezintă un substrat ideal pentru dezvoltarea tuturor microorganismelor, însă unii germeni microbieni, din care fac parte și bacteriile selecționate utilizate drept culturi starter în industria brânzeturilor, sunt totuși adaptate acestui tip de biotop. Astfel, după inocularea lor în laptele pasteurizat și răcit la temperatura optimă pentru culturi, bacteriile produc fermentarea lactozei cu formare de acid lactic și substanțe de aromă (Aldrete-Tapia, A. et al. 2014; Burgain, J. 2013; Marc, E. 2013).

Se cunoaște de asemenea că, la sortimentele de brânzeturi cu pastă moale, fermentația lactică durează 4-6 ore, până când, prin formarea de acid lactic, pH-ul scade sub 4,5 și se produce coagularea acidă a cazeinei din lapte. La sortimentele de brânzeturi cu pastă tare, când pH-ul ajunge la valoarea 5, în laptele fermentat se adaugă enzime proteolitice din cheag, active la acest pH, și astfel are loc coagularea enzimatică. Multiplicarea bacteriilor lactice care se produce în lapte este favorizată de prezența lactozei, a surselor asimilabile de azot (aminoacizi și peptide), a potențialului de oxidoreducere, iar rolul principal al acestor bacterii la fabricarea brânzeturilor este producerea intensă și sigură de acid lactic (Amaya, O. et al. 2013; Carafa, J. et al. 2016; Taşbac, B. 2018).

Actualmente, pentru evitarea unor defecte și a riscului de transmitere a unor bacterii patogene de la animale bolnave, după colectarea laptelui și verificarea lui din punct de vedere calitativ și cantitativ microbiologic, se efectuează pasteurizarea în regim care să nu producă denaturarea proteinelor laptelui și să asigure distrugerea microorganismelor patogene transmisibile prin lapte. După răcire se realizează inocularea laptelui cu

monoculturi sau culturi mixte specifice, are loc înmulțirea bacteriilor concomitent cu fermentația lactică, iar etapele tehnologice urmăresc să dirijeze activitatea utilă a culturilor starter specifice brânzeturilor (Parente, E., et al. 2017; Carp-Cărare, C. 2014).

Mai multe studii științifice din ultimii ani demonstrează că particularitățile microbiologice la fabricarea brânzeturilor sunt determinate de microorganismele utile reprezentate de *Lactococcus cremoris* și *Lactococcus diacetylactis* și de lactobacilii *Lactobacillus plantarum* și *Lactobacillus casei*, care se caracterizează prin asocierea a două fermentații – lactică, prin inoculare cu *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus bulgaricus*, și propionică, prin inoculare cu *Propionibacterium shermani* (Constantinescu, C. 2015; Dobrea, M. 2014; Ferretti, J. et al. 2016; Yoon, Y., et al. 2016).

Obiectivul principal al cercetărilor reflectate în studiul de față constă în evaluarea calitativă microbiologică a microflorei unor sortimente de brânzeturi cu pastă tare și moale, în stare proaspătă, în diferite perioade de refrigerare, comercializate în magazine din municipiul Chișinău.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările microbiologice ale sortimentelor de brânzeturi s-au efectuat după conduita bacterioscopică și pasajele de laborator microbiologice clasice. Investigațiile microbiologice au fost efectuate pe brânzeturi cu pastă tare și moale în stare proaspătă și în diverse intervale de refrigerare: 3, 6 și 10 zile.

Pentru cercetări s-au recoltat probele de brânzeturi, care s-au investigat în Laboratorul de microbiologie al Departamentului Siguranța Alimentelor și Sănătate Publică, UASM. S-a determinat prezența bacteriilor coliforme și salmonelice, a stafilococilor, speciile *Streptococcus*, *Lactobacillus*, precum și a celulelor levurice predominante în sortimentele de brânzeturi investigate.

Investigațiile bacterioscopice și asupra caracterelor de dezvoltare ale culturilor microbiene pe mediile de cultură simple și speciale și studierea acestora s-au efectuat prin vizualizare. Concomitent s-a făcut analiza frotiurilor din produsele investigate și culturile acestora, colorarea după Gram, numărarea coloniilor microbiene și vizualizarea microscopică cu imersie, obiectivul 90, apreciindu-se formele microorganismelor microscopiate și diferențierea lor după metodele clasice microbiologice. Investigarea microbiologică a brânzeturilor s-a efectuat în conformitate cu cerințele reglementate pentru investigarea produselor alimentare în cadrul Laboratorului de investigații microbiologice a produselor alimentare din cadrul Centrului de Diagnostic în Medicină Veterinară din municipiul Chișinău.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările privind microflora unor sortimente de brânzeturi ne permit a le aprecia prin importanța nutritivă și terapeutică a acestor produse, valoroase pentru alimentația omului prin aportul de substanțe ușor digerabile și de vitamine. De asemenea, brânzeturile contribuie la menținerea echilibrului microflorei intestinale și la prevenirea dezvoltării rezistenței microorganismelor la unele substanțe antibiotice. Numeroase surse bibliografice din domeniul siguranței alimentelor confirmă că germenii brânzeturilor includ genurile bacteriene *Streptococcus* și *Lactobacillus*. Astfel, *Streptococcus* include *S. lactis*, *S. thermophilus*, *S. cremoris*, *S. citrovorum*, iar specia *Lactobacillus* se manifestă prin speciile *L. bulgaricus*, *L. acidophilus*, *L. casei*.

În figurile de mai jos se prezintă rezultatele cercetărilor bacterioscopice ale microflorei bacteriene în sortimentele de brânzeturi analizate, proaspete, cu pastă tare și moale. Microscopia atestă un număr semnificativ de celule microbiene ale speciilor bacteriene evidențiate în microflora superficială și în profunzimea produselor, în special ale speciilor microbiene lactice *Streptococcus* și *Lactobacillus*, celulele levurice confirmând valori de 8-10 celule microbiene în brânzeturile tari și 10-18 celule microbiene microscopice la investigarea brânzeturilor moi (Figura 1, Figura 2).

Totodată în aceste categorii de brânzeturi proaspete nu au fost depistate microorganisme patogene din categoria stafilococi și salmonella. Aceste rezultate sunt semnificative în plan microbiologic și corespund normelor indicatorilor microbiologici privind investigarea microscopică a brânzeturilor investigate.

Investigațiile microbiologice ale brânzeturilor tari refrigerate au relevat valori importante în diverse perioade de refrigerare (3, 6 și 10 zile), confirmând numărul celulelor microbiene la microscopie ale speciilor microbiene prezente în perioada de refrigerare prin diverse aspecte privind microflora superficială și de profunzime a brânzeturilor.

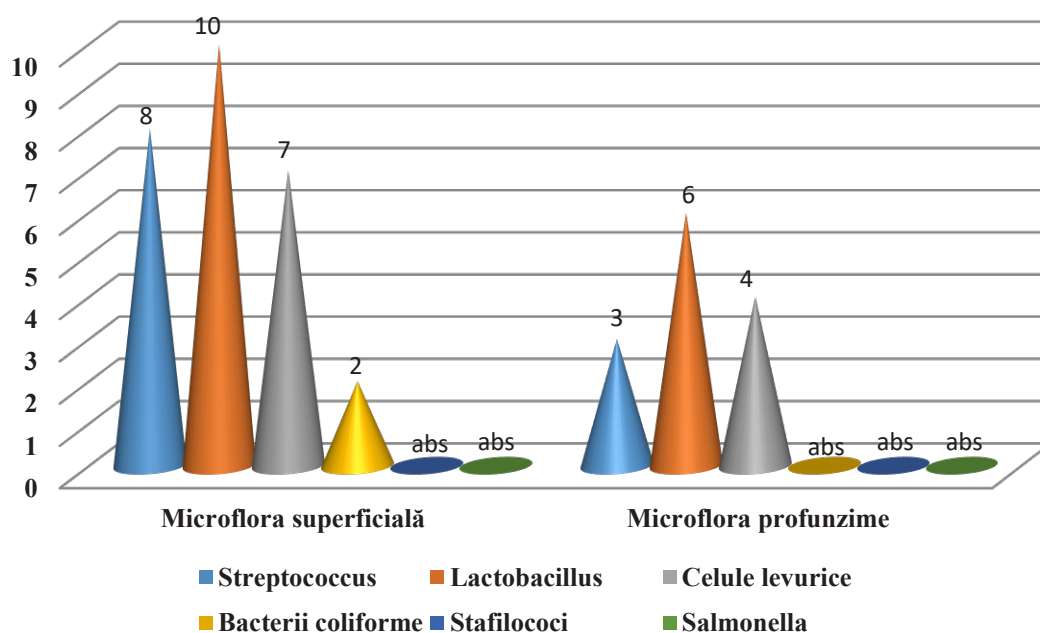


Figura 1. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile tari proaspete

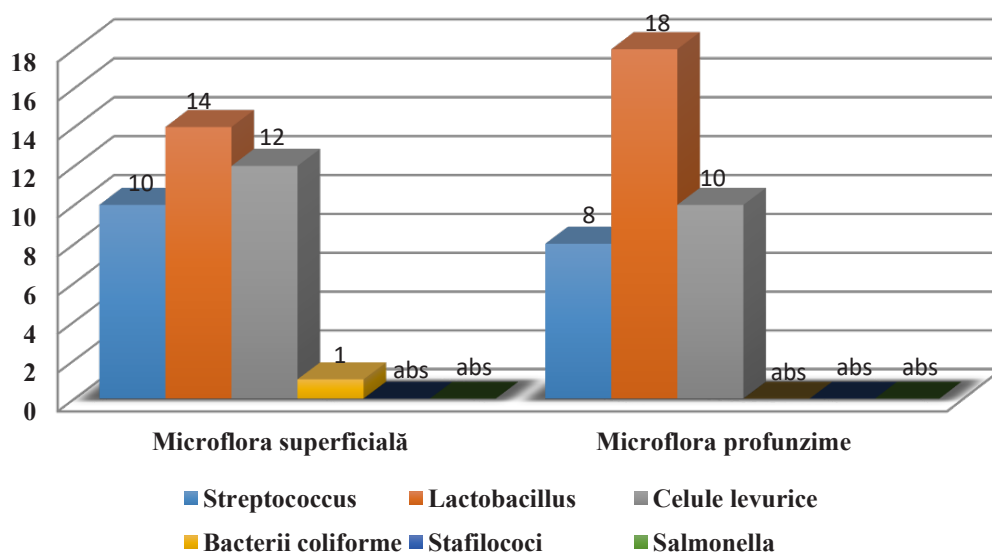


Figura 2. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile moi proaspete

Conform rezultatelor obținute la brânzeturile tari, pe perioada refrigerării indicii speciilor microbiene ale microflorei superficiale de investigare au constituit 3-10 celule microbiene la speciile Streptococcus, Lactobacillus, celule levurice. Valorile privind microflora în profunzime a brânzeturilor tari au constituit, în diverse perioade de refrigerare, 5-15 celule microbiene la speciile Streptococcus, Lactobacillus, celule levurice. Microorganisme potențial patogene din categoriile Salmonella, Coliformi și Staphylococcus nu au fost determinate.

Brânzeturile moi investigate în diverse perioade de refrigerare privind microflora bacteriană superficială și de profunzime s-au evidențiat prin indici microbiologici mai înalți, care au constituit, în microflora superficială, 5-18 celule microbiene la microscopie și 7-16 celule ale speciilor Streptococcus, Lactobacillus și celulelor levurice. Speciile patogene coliforme, stafilococice și salmonelice au fost absente.

Prin urmare, în diverse perioade de refrigerare microflora bacteriană specifică acestui produs lac-

tat alimentar se comportă în ceea ce privește aspectele proceselor multiplicării bacteriene saprofite în funcție de mediul favorizat de factorii fizici, determinați de temperatura mediului de păstrare.

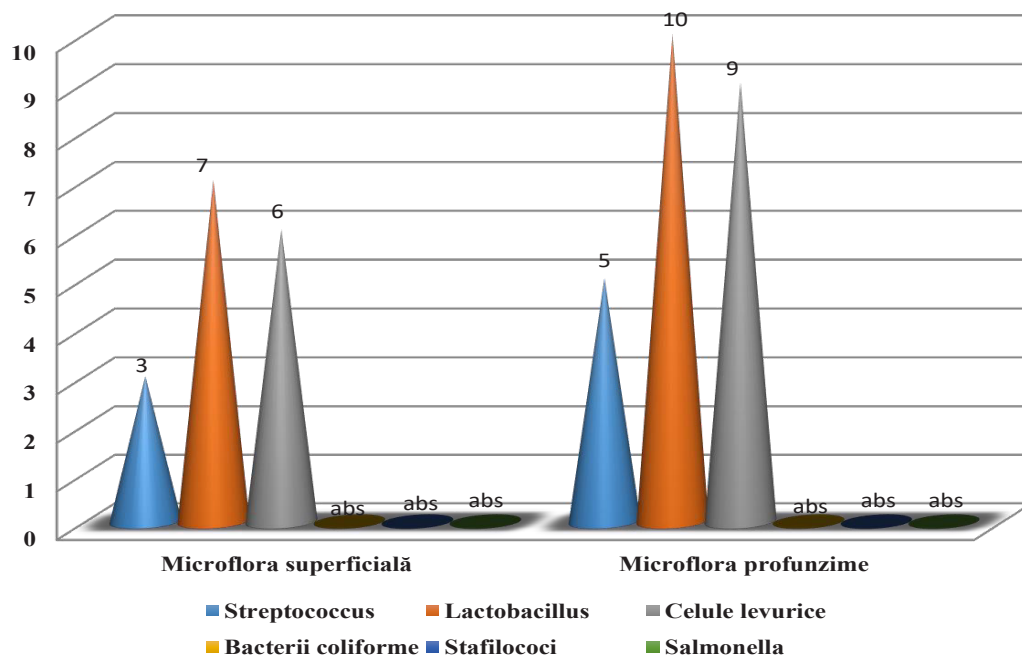


Figura 3. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile tari refrigerate, perioada de refrigerare – 3 zile

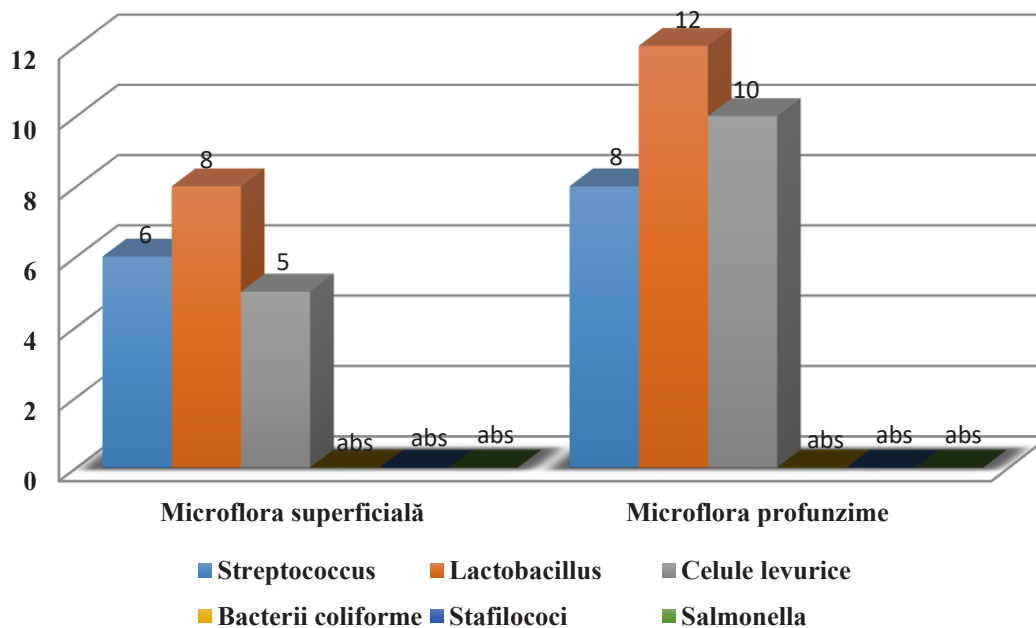


Figura 4. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile tari refrigerate, perioada de refrigerare – 6 zile

Aceste relatări sunt explicabile dat fiind faptul, că în brânzeturile refrigerate speciile lactice își exercită acțiunea printr-un mecanism mai intens al fermentației lactice, care determină o concentrație înaltă a numărului de celule în acest produs lactat.

În figurile 6, 7 și 8 sunt reflectate valorile privind aspectele bacterioscopice ale microflorei bacteriene în brânzeturile moi pentru diverse perioade de refrigerare. Microorganismele lactice predominante sunt reprezentate de 10-15 celule microbiene la speciile Streptococcus, Lactobacillus, celule levurice, caracteristice microflorei de profundime a brânzeturilor moi refrigerate. În microflora superficială a acestor

categorii de brânzeturi se atestă între 5 și 18 celule microbiene lactice specifice speciilor bacteriene investigate. Speciile *Salmonella*, *Staphylococcus* și bacteriile coliforme sunt absente, ceea ce confirmă aspectele de calitate ale acestor produse alimentare în condiții de refrigerare.

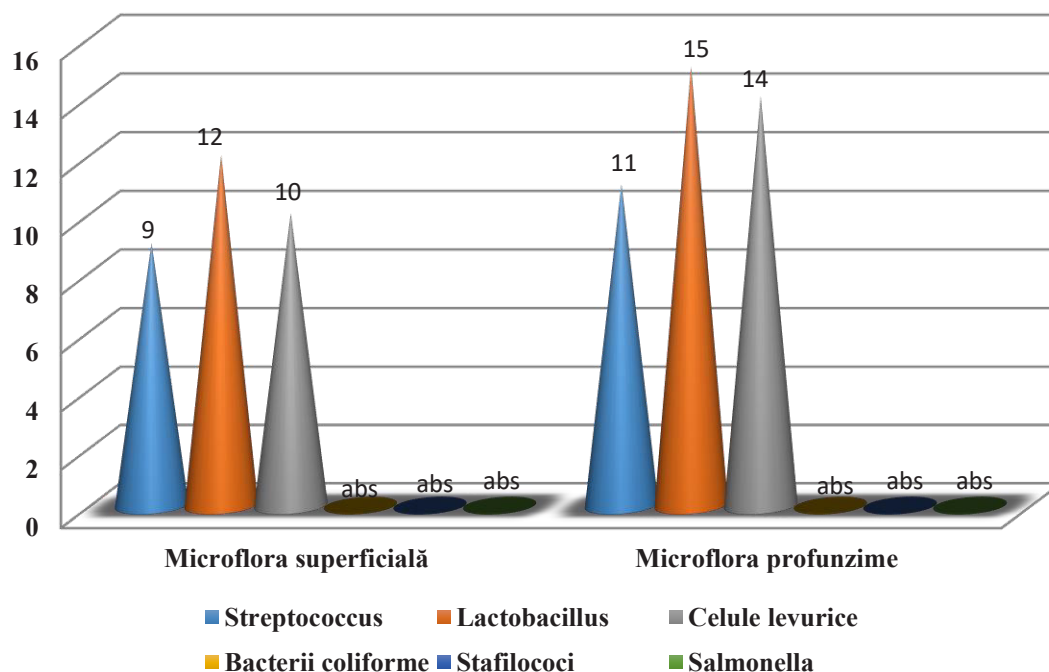


Figura 5. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile tari refrigerate, perioada de refrigerare – 10 zile

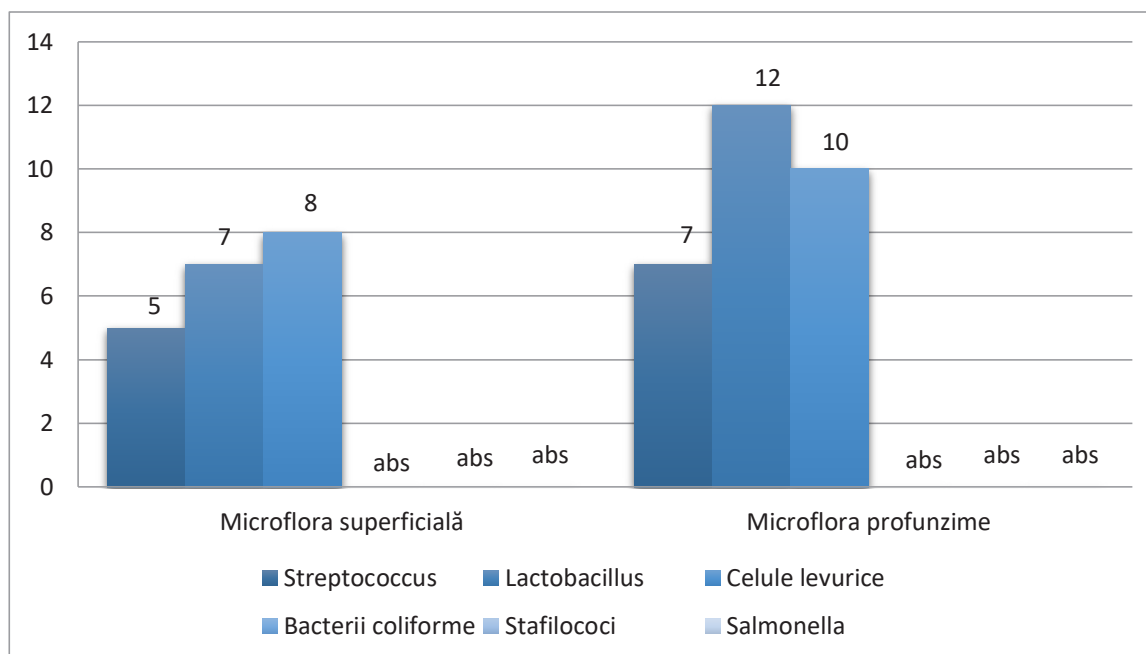


Figura 6. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile moi refrigerate, perioada de refrigerare – 3 zile

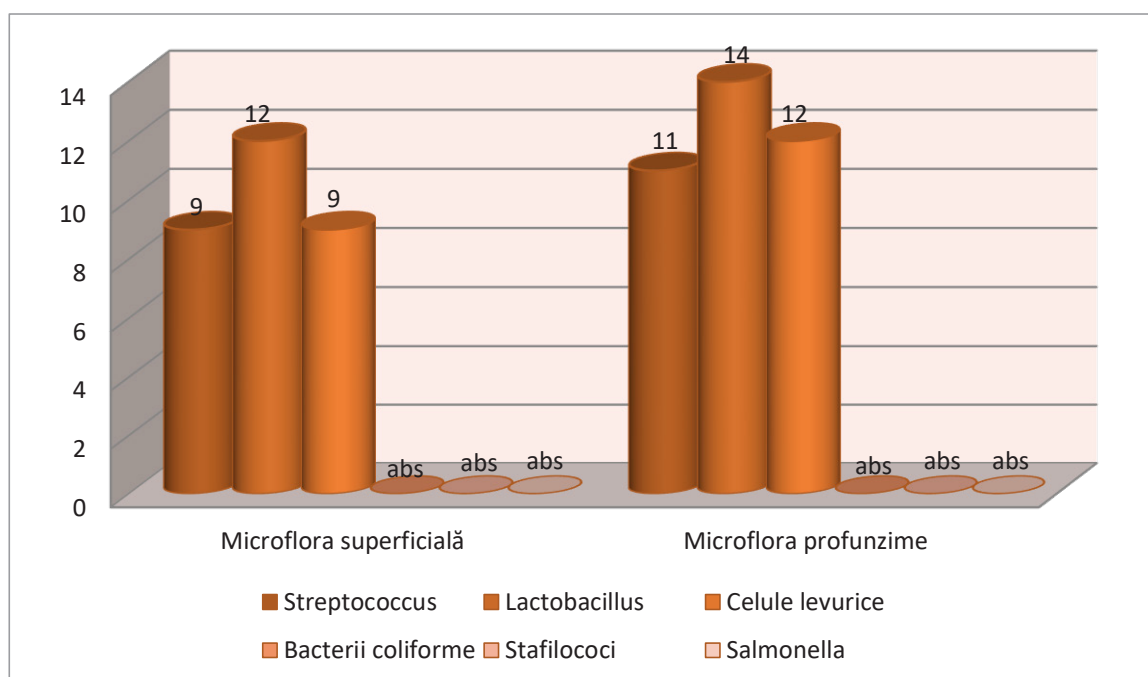


Figura 7. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile moi refrigerate, perioada de refrigerare – 6 zile

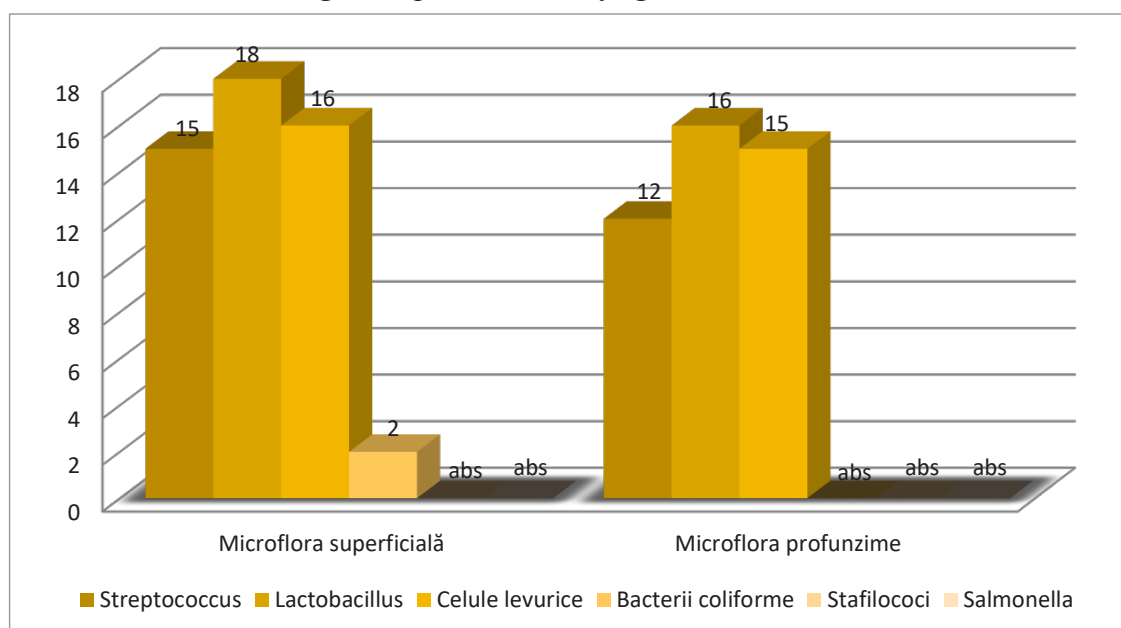


Figura 8. Cercetări bacterioscopice privind microflora bacteriană în brânzeturile moi refrigerate, perioada de refrigerare – 10 zile

Datele obținute în rezultatul investigațiilor denotă că aceste categorii de brânzeturi sunt calitative după aprecierea microbiologică de laborator și manifestă, în procesul de refrigerare, mecanismele de multiplicare a microorganismelor lactice prin intensificarea proceselor fermentative sub acțiunea bacteriilor lactice frecvent implicate în aceste procese.

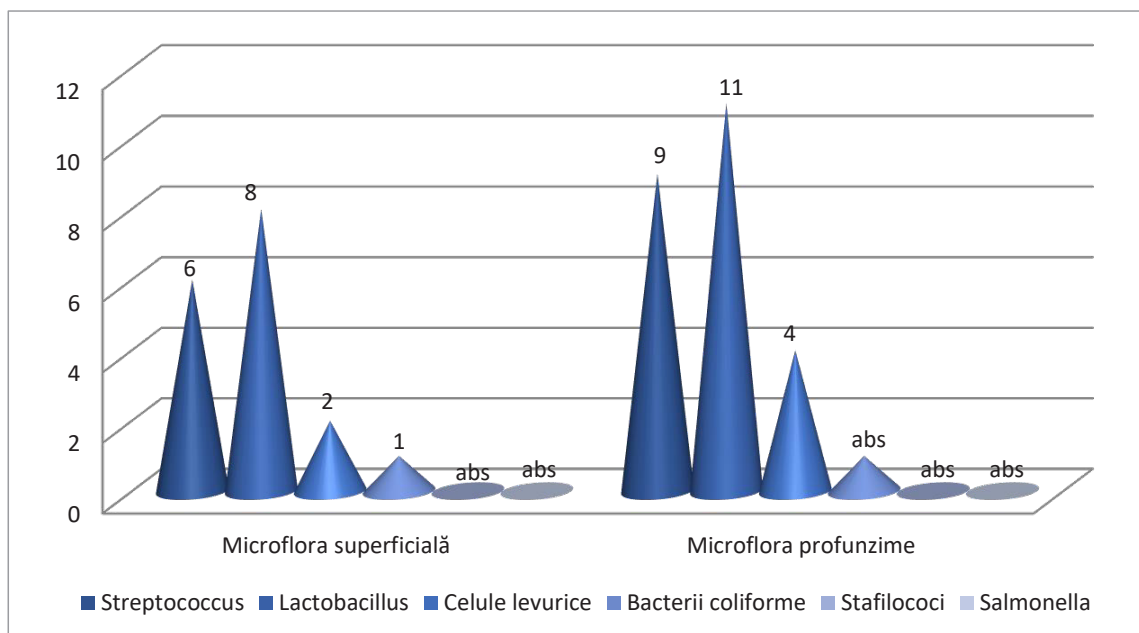


Figura 9. Cercetări bacteriologice privind caracterile culturale microbiene în brânzeturile proaspete tari

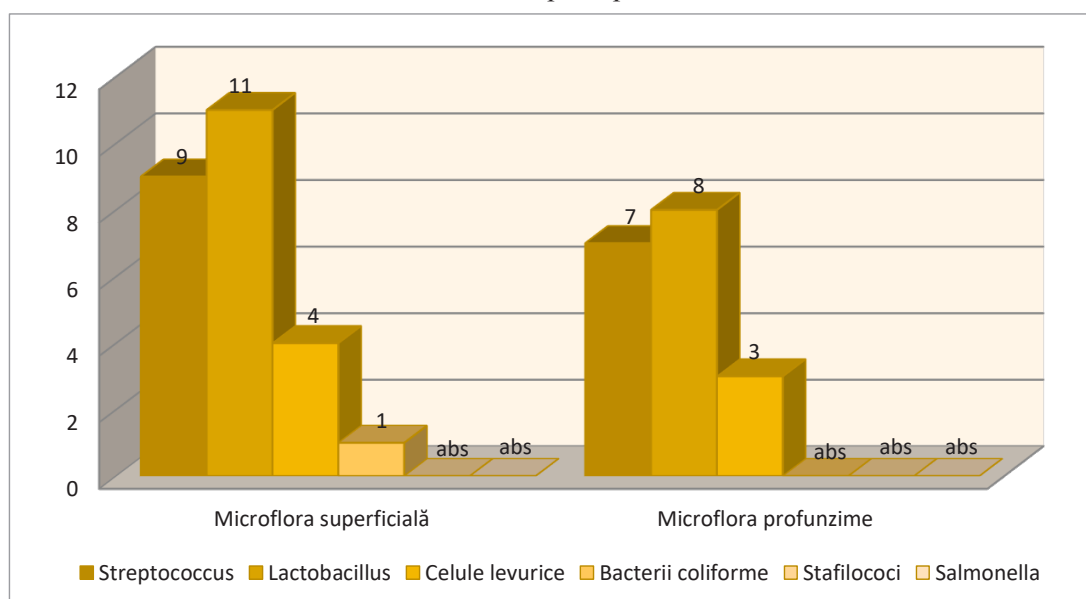


Figura 10. Cercetări bacteriologice privind caracterile culturale microbiene în brânzeturile proaspete moi

Evaluarea indicilor din figurile 9 și 10 privind caracterile culturale microbiene în brânzeturile proaspete tari și moi analizate a înregistrat importanți indici microbiologici: 1-11 colonii microbiene ale speciilor lactice investigate în microflora superficială și 3-11 colonii microbiene în microflora de profunzime a acestor categorii de brânzeturi. Totodată au fost înregistrate câte o colonie de bacterii coliforme în microflora superficială, ceea ce se încadrează în normele microbiologice de investigare a siguranței acestui produs alimentar. În microflora de profunzime a brânzeturilor specii potențial patogene nu au fost depistate.

Rezultatele prezentate în figurile 11 și 12 privind caracterile culturale în brânzeturile refrigerate tari și moi în diverse perioade de refrigerare confirmă valorile microbiologice caracteristice pentru numărul de colonii microbiene atât la sortimentul de brânzeturi tari, cât și la cele moi.

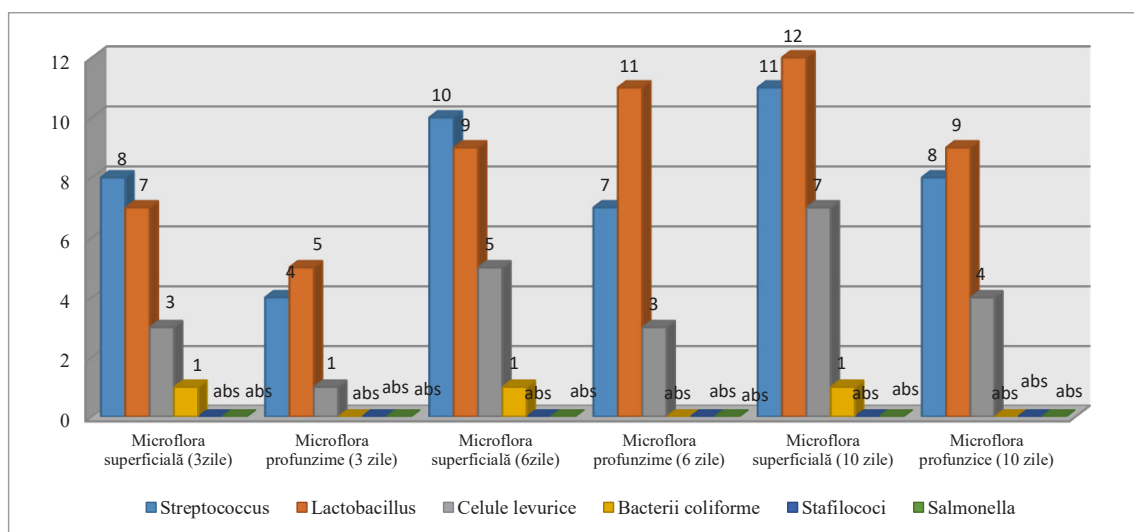


Figura 11. Cercetări bacteriologice privind caracterile culturale în brânzeturile refrigerate tari

Astfel, la brânzeturile tari, în diverse perioade de refrigerare, numărul coloniilor microbiene a constituit între 8 și 12 colonii microbiene ale microflorei superficiale și între 4-11 colonii microbiene ale microflorei de profundzime. Pentru comparație, microflora superficială a brânzeturilor moi a înregistrat valori de 9-16 colonii, iar cea de profundzime – 4-15 colonii microbiene. Germeni condiționat patogeni nu au fost înregistrați, iar valorile medii obținute s-au încadrat în limitele standardelor admise.

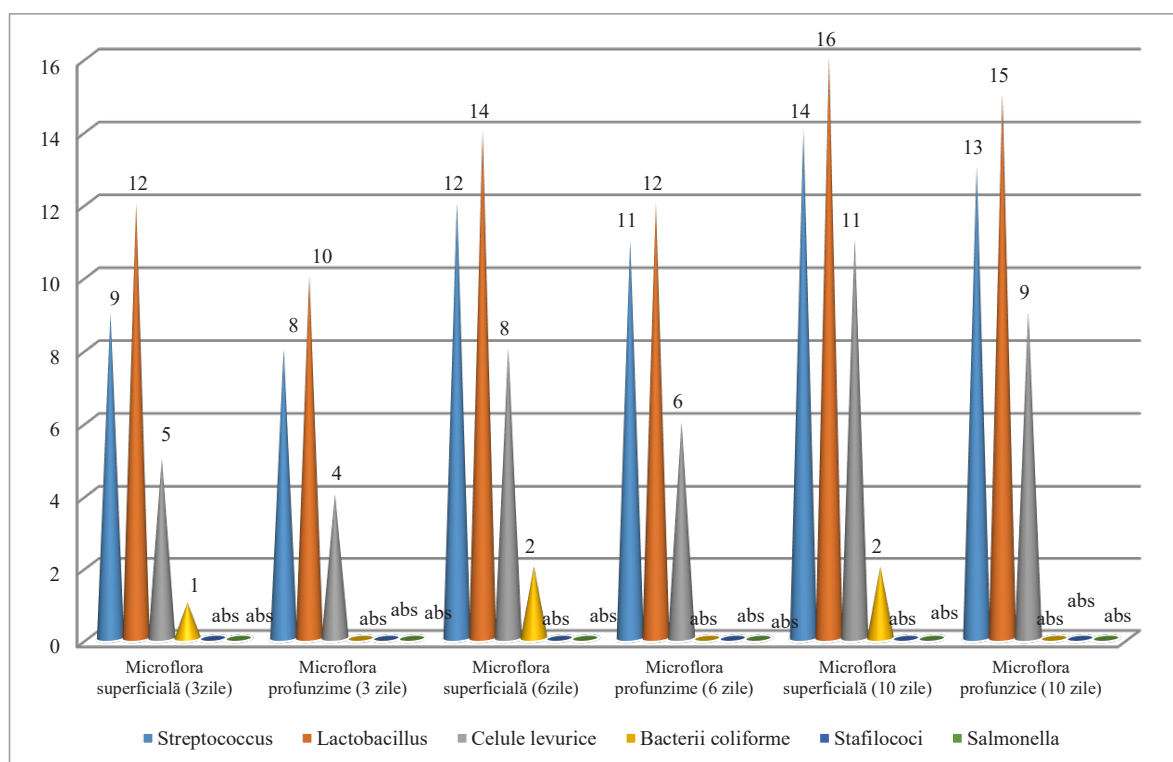


Figura 12. Cercetări bacteriologice privind caracterile culturale în brânzeturile refrigerate moi

Conform studiilor științifice ulterior relatate, inițierea acestor cercetări a condus la interpretarea unor aspecte importante de investigare microbiologică privind siguranța produselor alimentare lactice din categoria brânzeturilor tari și moi în stare proaspătă și în diverse condiții de refrigerare, prin confirmarea

calitativă a acestora după aprecierea microbiologică de laborator și manifestarea speciilor lactice responsabile de procesele fermentative. Menționăm că cercetările întreprinse privind cerințele de calitate și igienice ale brânzeturilor cercetate s-au încadrat în limitele normelor standard admise.

Conform analizelor prezentate, cele mai studiate tulpini de streptococi, lactobacterii, levuri prezintă interes atât în mod specific, cât și nonspecific, iar acțiunea acestora prin intermediul produselor lactate asupra sistemului imunitar contribuie la prevenirea infecțiilor intestinale și respiratorii. Din aceste considerente, apreciem importanța funcționalității microflorei bacteriene lactice, care se obține în procesul de fermentație lactică sau poate constitui un supliment nutritiv reprezentat cel mai frecvent de tulpinile lactice prezente în brânzeturile tari și moi.

Aceste cercetări specifice domeniului siguranței microbiologice alimentelor prezintă interes public și ne permit a constata că produsele alimentare din categoria brânzeturilor tari și moi, comercializate în magazinele de la noi sunt calitative și corespund cerințelor de comercializare. Aceste produse sunt un transportator ideal al bacteriilor vii în organism, stimulând mecanismele de funcționare și de activare a microflorei lactice importante în menținerea rezistenței specifice și nespecifice a organismului uman și animal.

CONCLUZII

Bacterioscopia microflorei bacteriene în sortimentele de brânzeturi proaspete a relevat indici importanți ai microflorei superficiale și de profunzime a acestor produse, constituită din specii ale *Streptococcus*, *Lactobacillus* și celulelor levurice, și anume 8-10 celule microbiene în brânzeturile tari și 10-18 celule microbiene în brânzeturile moi.

Conform analizelor microbiologice ale brânzeturilor în diverse perioade de refrigerare (3, 6 și 10 zile), numărul celulelor microbiene a constituit, la microscopie, 3-10, 5-15, 5-18 și, respectiv, 7-16 specii ale microflorei superficiale și de profunzime a brânzeturilor studiate.

Indicii caracterelor culturale microbiene în brânzeturile proaspete investigate au constituit 6-11 și 3-8 colonii microbiene în microflora superficială și de profunzime. Valorile cantitative ale caracterelor culturale în brânzeturile refrigerate în diverse perioade de refrigerare au înregistrat 8-12, 4-11, 9-16 și 4-15 colonii microbiene.

Evaluările științifice privind microflora bacteriană a diferitor sortimente de brânzeturi ne permit să concluzionăm că aceste produse sunt calitative și corespund cerințelor de comercializare și de siguranță alimentară.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. 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.
2. 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.
3. 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
4. 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.
5. CARP-CĂRARE, C. (2014). Microbiologie generală. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 245 p. ISBN 978-973-147-153-2.
6. CONSTANTINESCU, C. (2015). Calitatea și siguranța alimentelor concept și aplicații practice. Galați: Editura Performantica., 246p.
7. DOBREA, M. (2014). Biotehnologii alimentare. Vol. I. București: Editura Printech. 191 p. ISBN 978-973-718-917.
8. 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.
9. HICKEY, C., SHEEHAN, J., WILKINSON, M., AUTY, M. (2015). Growth and location of bacterial colonies within dairy foods using microscopy techniques: a review. In: Frontiers in Microbiology, vol. 6(99), pp. 1-9. ISSN 1664302X.

10. IMRE, C. (2019). Inspecția și controlul produselor alimentare de origine animală 2. Manual didactic. Timișoara: Editura Eurobit. 153 p., 2019, ISBN 978-973-132-497-5.
11. MARK, E.(2013). Mesophilic and thermophilic cultures used in traditional cheesemaking. In: Microbiology Spectrum, vol. 1(1), pp.1-18. DOI: 10.1128/microbiolspec.CM-0004-2012. ISSN (Online) 2165-0497.
- 12.MONTEL, M., et al.(2014). Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. International Journal of Food Microbiology, 177, pp.136-154.
13. 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.
14. TAȘBAC, B. (2018). Microbiologie generală alimentară. Vol.I. București: Editura Larisa Câmpulung Muscel.125 p., ISBN 978-973-51-0586-0.
15. SAVU, C. (2012). Igiena și controlul alimentelor de origine animală. București: Editura SemnE., 395 p.
16. YOON, Y., et al. (2016). Microbial benefits and risks of raw milk cheese. Food Control, 63, pp.201-215.

INFORMAȚII DESPRE AUTOR

GOLBAN Rita

doctor în științe medical-veterinare, conferențiar universitar, Departamentul Siguranța Alimentelor și Sănătate Publică, Facultatea Medicină Veterinară, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Data prezentării articolului: 05.04.2020

Data acceptării articolului: 29.05.2020