

Universitatea Tehnică a Moldovei

**EFFECTUL ANTIBACTERIAN AL EXTRACTELOR
LIOFILIZATE DIN PLANTE CONDIMENTARE ÎN
CRENVURȘTI „LACTA”**

Studenta:

ȚURCAN Ana

Conducător:

**MACARI Artur
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2020

ADNOTARE

la teza e master:

„Efectul antibacterian al extractelor liofilizate din plante condimentare în crenvurști „Lacta””

autor – Țurcan Ana, studenta gr. CSPA-191

Cuvinte-cheie: potențial antibacterian; extracte vegetale; crenvurști; microorganisme patogene.

Lucrarea cuprinde: 4 capitole, 65 de pagini, 21 tabele, 28 figuri și 64 surse bibliografice.

Utilizarea extractelor de plante ca sursă de compuși bioactivi devine o strategie atrăgătoare pentru creșterea calității și a caracteristicilor legate de sănătatea cărnii proaspete și ale produselor din carne.

Obiectivele principale ale studiului au fost:

- valorificarea extractelor vegetale în fabricarea produselor din carne;
- determinarea acțiunii antimicrobiene *in situ* a extractelor de busuioc, cimbru și tarhon prin infestarea probelor de crenvurști cu tulpini de referință: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Abony* și *Escherichia coli*;
- analiza impactului adaosurilor vegetale în crenvurști asupra proceselor microbiologice și evoluția acestora pe parcursul perioadei de păstrare.

Au fost evidențiate efecte antimicrobiene a extractelor vegetale liofilizate în urma efectuării testelor microbiologice. Astfel, probele cercetate au prezentat grade diferite de inhibiție bacteriană, rezultatele fiind influențate de structura membranei bacteriene, compoziția chimică a extractelor vegetale, mediul nutritiv, concentrația extractului în produs și perioada de termostatare a probei;

Extractul de cimbru adăugat în crenvurști în diferite concentrații a prezentat acțiune antimicrobiană asupra microorganismelor patogene *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Abony* și *Escherichia coli*, inhibând dezvoltarea acestora.

Extractul de busuioc adăugat în produse din carne – crenvurști a prezentat efect inhibitor asupra microorganismelor *E.coli*.

Acțiunea antibacteriană a extractelor liofilizate de tarhon asupra tulpinilor de referință precum *Salmonella Abony*, *Escherichia coli* și *Staphylococcus aureus* nu este atât de pronunțată comparativ cu efectul de inhibare al celorlalte extracte de busuioc și cimbru. În baza analizelor microbiologice s-a observat că probele de crenvurști cu adaos de extract de tarhon au un potențial antibacterian redus asupra microorganismelor patogene testate în raport cu celelalte probele.

Drept rezultat al testelor efectuate am stabilit că adaosurile vegetale de busuioc, cimbru și tarhon în rețeta de fabricare a crenvurștilor de tip „Lacta” pot inhiba creșterea microorganismelor patogene într-o manieră controlată.

ANNOTATION

thèse et master:

"Effet antibactérien des extraits lyophilisés de plantes d'épices dans les saucisses" Lacta ""

auteur - Țurcan Ana, étudiante gr. CSPA-191

Mots clés: potentiel antibactérien; extraits de plantes; les hot-dogs; microorganismes pathogènes.

L'article comprend: 4 chapitres, 65 pages, 21 tableaux, 28 figures et 64 sources bibliographiques.

L'utilisation d'extraits végétaux comme source de composés bioactifs devient une stratégie intéressante pour améliorer la qualité et les caractéristiques sanitaires de la viande fraîche et des produits carnés.

Les principaux objectifs de l'étude étaient:

- capitalisation d'extraits végétaux dans la fabrication de produits carnés;
- la détermination de l'action antimicrobienne in situ d'extraits de basilic, de thym et de tachone en infestant les échantillons de saucisses avec des souches de référence: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Abony* et *Escherichia coli*;
- analyse de l'impact des additifs végétaux dans les saucisses sur les processus microbiologiques et leur évolution au cours de la période de stockage.

Les effets antimicrobiens des extraits végétaux lyophilisés ont été mis en évidence à la suite de tests microbiologiques. Ainsi, les échantillons recherchés ont montré différents degrés d'inhibition bactérienne, les résultats étant influencés par la structure de la membrane bactérienne, la composition chimique des extraits végétaux, l'environnement nutritif, la concentration de l'extrait dans le produit et la période thermostatique de l'échantillon;

L'extrait de thym ajouté dans les saucisses à différentes concentrations a montré une action antimicrobienne sur les microorganismes pathogènes *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Abony* et *Escherichia coli*, inhibant leur développement.

Extrait de basilic ajouté dans les produits à base de viande - les saucisses ont montré un effet inhibiteur sur les micro-organismes *E. coli*.

L'action antibactérienne des extraits lyophilisés d'estragon sur des souches de référence telles que *Salmonella Abony*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* est moins prononcée par rapport à l'effet inhibiteur d'autres extraits de basilic et de thym. Sur la base d'analyses microbiologiques, il a été observé que les échantillons de saucisses additionnés d'extrait d'estragon ont un potentiel antibactérien réduit sur les microorganismes pathogènes testés par rapport aux autres échantillons.

À la suite des tests effectués, nous avons établi que les ajouts végétaux de basilic, de thym et d'estragon dans la recette de fabrication des saucisses Lacta peuvent inhiber de manière contrôlée la croissance de microorganismes pathogènes.

CUPRINS

INTRODUCERE	2
1 STUDIUL BIBLIOGRAFIC	4
1.1 Obținerea și caracterizarea extractelor din plante cu potențial antibacterian	4
1.2 Studiul adaosurilor de busuioc, cimbru și tarhon cu potențial antibacterian... ..	22
1.3. Concluzii și propuneri	28
2 METODE ȘI MATERIALE	30
2.1 Caracteristica metodelor de cercetare	31
2.2 Metoda de infestare a probelor de crenvurști cu tulpini bacteriene	33
3 ANALIZA DATELOR EXPERIMENTALE	34
3.1 Analiza efectului antibacterian al extractelor din plante de busuioc, cimbru și tarhon.....	34
3.2 Analiza ratei de creștere a microorganismelor în crenvurștii infestați cu tulpini bacteriene.....	37
4 SIGURANȚA PRODUSULUI ALIMENTAR	40
CONCLUZII	60
BIBLIOGRAFIE	61

INTRODUCERE

Conceptul de alimente funcționale s-a născut în Japonia. În 1980, autoritățile sanitare au recunoscut faptul că o calitate mai bună a vieții trebuie să însoțească creșterea speranței de viață. Acest lucru viza numărul tot mai mare de persoane în vârstă din populația generală și costurile de îngrijire a sănătății lor ce urmau să fie controlate. A fost introdus conceptul de alimente dezvoltate în mod special pentru a promova sănătatea sau de a reduce riscul de boli.

Alimentele funcționale nu au fost, încă, definite de legislația din Europa. În general, ele sunt considerate drept acele produse alimentare destinate a fi consumate ca parte din regimul alimentar normal și care conțin componente biologice active suplimentare, ce oferă potențial de sănătate crescută sau risc redus de boli [1].

Interesul pentru această categorie de produse alimentare a crescut, au apărut produse noi, se urmărește elaborarea unor standarde și orientări pentru dezvoltarea și promovarea unor astfel de alimente. Interesul consumatorilor în relația dintre alimentație și sănătate a crescut substanțial în Europa.

Tendențele demografice ale populației și schimbările socio-economice, de asemenea, indică necesitatea unor alimente cu beneficii pentru sănătate. O creștere a speranței de viață, o sporire a numărului de vârstnici și dorința pentru o calitate mai bună a vieții, precum și creșterea costurilor de îngrijire a sănătății, au stimulat guvernele, cercetătorii, cadrele medicale și industria alimentară pentru a studia mai atent modul în care aceste modificări pot fi gestionate mai eficient. Rolul important al produselor alimentare precum fructe, legume, cerealele integrale în prevenirea bolilor, precum și cele mai recente cercetări privind antioxidanții dietetici și combinații de substanțe protectoare din plante, a oferit un impuls pentru dezvoltarea pieței produselor alimentare funcționale [2,3].

În ultimii ani, alimentele funcționale au devenit o nouă știință mult cercetată. Există deja o gamă largă de produse alimentare disponibile pentru consumatorii de astăzi, dar acum impulsul este acela de a identifica acele alimente funcționale care au potențialul de a îmbunătăți sănătatea, de a reduce riscul de boli cronice și de a întârzia debutul unor boli majore, cum ar fi bolile cardiovasculare, cancerul și osteoporoza. Combinate cu un stil de viață sănătos, alimentele funcționale pot aduce o contribuție pozitivă la sănătatea consumatorului de astăzi.

În urmă cu 2000 de ani, Hippocrates a spus: „Lăsați alimentele să devină medicament”. La începutul anului 1900, fabricile de alimente din SUA au început să adauge iod în sare pentru a

preveni apariția gușii. Aceasta a reprezentat una dintre primele încercări de a crea alimente funcționale prin fortificare.

Un aliment poate deveni funcțional prin folosirea oricăreia dintre următoarele cinci căi:

- a). eliminarea unui component care cauzează efecte nocive când este consumat (de exemplu, proteinele alergice);
- b). creșterea concentrației unui component natural prezent în aliment până la un punct în care poate induce efecte benefice (de exemplu, fortifierea cu un micronutrient pentru a crește aportul zilnic peste cel recomandat);
- c). adaosul unui component care nu este prezent în mod normal în multe alimente și care nu este necesar ca macro- sau micronutrient, dar pentru ale cărui efecte benefice a fost folosit;
- d). înlocuirea unui component, de obicei macro nutrient (acizi grași) care este excesiv cu un component cu efecte benefice (amidon modificat);
- e). creșterea biodisponibilității sau stabilității unui component recunoscut pentru efectele sale funcționale sau de reducere a riscului potențial de boală [4].

Industria alimentară precum și industria farmaceutică sunt într-o continuă evoluție, apărând pe piață noi produse, folosind tehnologii tot mai avansate și mai rapide. Odată cu creșterea producției și complexitatea proceselor tehnologice o problemă foarte importantă este ținerea sub control a microorganismelor care pot cu ușurință contamina produsele și liniile tehnologice. În prezent produsele folosite pentru îndepărtarea microorganismelor sunt produse artificial în industrie, ele necesită a fi stocate în locuri speciale, folosirea lor se face cu multă grijă și atenție, deoarece pot pune în pericol sănătatea umană. Produsele realizate din extracte de plante cu ajutorul tehnologiilor inovatoare, care sunt mai prietenoase cu mediul înconjurător decât cele chimice, își doresc substituirea produselor chimice clasice [1,3].

Scopul lucrării: Analiza efectului antibacterian al extractelor liofilizate din plante de busuioc, cimbru și tarhon în produse din carne – crenvurști .

Pentru realizarea acestui scop au fost stabilite următoarele **obiective**:

- valorificarea extractelor vegetale în fabricarea produselor din carne;
- determinarea acțiunii antimicrobiene *in situ* a extractelor de busuioc, cimbru și tahon prin infestarea probelor de crenvurști cu tulpini de referință: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Abony* și *Escherichia coli* ;

- analiza impactului adaosurilor vegetale în crenvurști asupra proceselor microbiologice și evoluția acestora pe parcursul perioadei de păstrare.

Utilizarea extractelor de plante ca sursă de compuși bioactivi devine o strategie atrăgătoare pentru creșterea calității și a caracteristicilor legate de sănătatea cărnii proaspete și ale produselor din carne.

BIBLIOGRAFIE

1. GEORGESCU, Ioana. Alimente funcționale – un nou concept. În: *România liberă* [online]. București. 2012. [citată 07.09.2020]. Disponibil: <https://romanalibera.ro/societate/utile/alimente-functionale--un-nou-concept-130983>
2. ZUGRAVU, Corina. Produse funcționale, caracteristici și clasificare. În: *Revista Galenus* [online]. București. 2008. [citată 07.09.2020]. Disponibil: <https://www.revistagalenus.ro/arhiva/revista-galenus-2008/produsele-functionale-caracterisitici-si-clasificare/>
3. GRĂMESCU, Cori. Alimente funcționale. În: *Cori Grănescu* [online]. București. 2016. [citată 07.09.2020]. Disponibil: <https://cori.ro/mananca-sanatos/alimentele-functionale/>
4. ANTON, Dana-Teodora. Practica medicală. Rolul alimentelor funcționale în promovarea stării de sănătate la copil. Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa”, Iași 2011. Vol. VI, Nr. 2
5. POP, Cosmin. *Utilizarea unor tehnologii moderne de uscare a extractelor de plante cu acțiune antimicrobiană*: Teză de doctor. Cluj-Napoca, 2014. 152 p.
6. CARDONAA, F. Benefits of polyphenols on gut microbiota and implications in human health.: 1415–1422 et al. 2013.
7. ZARNEA, G. *Tratat de microbiologie generală*. Editura Academiei, 1984.
8. REBECCA, J. Robbins. Phenolic Acids in Foods: An Overview of Analytical Methodology J. Agric. 2003. [citată 15.09.2020]. Disponibil: <https://pubs.acs.org/>
9. BAD, Bug, Book. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins - Second Edition, 2012 b - Bacillus cereus and other Bacillus species, p 93 – 79. [citată 15.09.2020]. Disponibil: <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/default.htm>
10. BAD, Bug, Book. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins - Second Edition. 2012c - Factors that Affect Microbial Growth in Food, p 244 – 245. [citată 15. 09. 2020]. Disponibil: <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/default.htm>
11. Braga, L.C., et al. (2005). Pomegranate extract inhibits *Staphylococcus aureus* growth and

subsequent enterotoxin production, *J. Ethnopharmacol.* 96: 335–339.

12. Zuo, G.Y. et al. (2008). Screening of Chinese medicinal plants for inhibition against clinical isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *J. of Ethnopharmacol.*, vol: 287–290

13. Gutiérrez-Larraínzar, M. et al. (2013). *In vitro* assessment of synthetic phenolic antioxidants for inhibition of foodborne *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* and *Pseudomonas fluorescens*, *Food Control*, 30(2): 393–399.

14. Wong, P.Y.Y. și Kitts, D.D. (2006). Studies on the dual antioxidant and antibacterial properties of parsley (*Petroselinum crispum*) and cilantro (*Coriandrum sativum*) extracts, *Food Chemistry*. 97: 505–515.

15. Shen, X. și alții. Antimicrobial effect of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) extracts against the growth of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella Enteritidis*, *Food Control*, 35: 159–165 (2014).

16. Waihenya, R.K. et al. (2002). Efficacy of crude extract of *Aloe secundiflora* against *Salmonella gallinarum* in experimentally infected free-range chickens in Tanzania, *J. Ethnopharmacol.* 79(3): 317–323

17. De Souza, T.P. et al. (2009). Development of granules from *Phyllanthus niruri* spray-dried extract. *Braz J Pharm Sci* 45: 669-675.

18. Cardonaa, F., și alții (2013). Benefits of polyphenols on gut microbiota and implications în human health, *J. Nutr. Biochem.* 24: 1415–1422.

19. Çelik, M and Wendel, S.C., (2005). Spray drying and pharmaceutical applications. In: DM Parikh. *Handbook of pharmaceutical granulation technology*. 2 Ed., Boca Raton: Taylor & Francis Group L 129-158.

20. Deepinderjeet, S. and Sachin K., (2013). Investigational study of *Juglans regia* extract and quercetin against photoaging, *Biomedicine & Aging Pathology* Available.

21. O. Yesil Celiktas, E. H. (2007). Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations,. *Food Chemistry* 100, 553-559.

22. Patapoff, T.W. și alții (2002). The importance of freezing on lyophilization cycle development. *Biopharm.* 3:16–21.

23. Rebecca J. Robbins, 2003, Phenolic Acids in Foods: An Overview of Analytical Methodology *J. Agric. Food Chem.*, , 51 (10), 2866-2887.

24. Sarica, S. et al. (2005). Use of an antibiotic growth promoter and two herbal natural feed additives with and without exogenous enzymes in wheat based broiler diets. *South African J. of Animal Sci.* 35(1):61e72.
25. Desobry, S. A. et al. (1997). Comparison of spraydrying, drum-drying and freeze-drying for h- carotene encapsulation and preservation. *Journal of Food Science*, 62(6): 1158 – 1162.
26. Dey, P. M., & Harborne, J. B. (1993). 1. Plant phenolics methods în plant biochemistry (2nd printing). London: Academic Press Limited. pp. 326–341.
27. Fang, Z. and Bhandari B. (2011). Effect of spray drying and storage on the stability of bayberry polyphenols, *Food Chemistry*, 129: 139–1147.

28. Hottot, A., și alții (2004). A direct characterization method of the ice morphology. Relationship between mean crystals sizes and primary drying times of freeze-drying processes.
29. Iskandar, F.,și alții, (2003).Control of the Morpology of Nanostructured Particles Prepared by the Spray Drying of a Nano-particle.*Sol, J. Coll. Interface Sci.* 265(2), 296-303.
30. Masters, K. (1991). *Spray Drying Handbook*, Longman, New York, p.30.
31. OUIBRAHIM, A., TLILI-AIT-KAKI, Y., BENNADJA, S., AMROUNI, S., DJAHOUDI, A.G., DJEBAR, M.R. Evaluation of antibacterial activity of *Laurus nobilis* L., *Rosmarinus officinalis* L. and *Ocimum basilicum* L. from Northeast of Algeria. In: *Global Journal Med. Microbiol.* 2013. Review 1, pp 65–70.
32. QING, X Li, CHIOU, L. Chang. Basil (*Ocimum basilicum* L.) Oils. In: *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. 2016. Editure ELSEVIER, pp 231-239.
33. PRUTHI, F., FARRELL, K. Spices, Condiments and Seasonings. In: *AVI Publishing, Westport, CT*. 2015. Vol. 64, pp 160-189.
34. KISLUK, G., KALILY, E., YARON, S. Resistance to essential oils affects survival of *Salmonella enterica* serovars in growing and harvested basil. In: *Environ. Microbiol.* 2013. Vol 15, pp 2787–2798.
35. KOCIĆ-TANACKOV, S., DIMIĆ, G., LEVIĆ, J., TANACKOV, I., TUCO, D. Antifungal activities of basil (*Ocimum basilicum* L.) extract on *Fusarium* species. In: *Afr. J. Biotechnol.* 2013. Vol. 10, pp 10188–10195.
36. PUSHPANGADAN, P., BRADU, B. Basil. Medicinal and Aromatic Plants. In: *Chadha KL and Gupta R (eds), Advances in Horticulture*. 1995. Vol. 11, pp 354-366.

37. JI-WEN, Z., SHENG-KUN, L., WEN-JUN, W. The main chemical composition and in vitro antifungal activity of the essential oils of *Ocimum basilicum* Linn. var. *pilosum* (Willd.) Benth. In: *Molecules Journal*. 2009. Vol. 14: 273, pp 8-30.
38. SALEHI, B., MISHRA, A. P., SHUKLA, I., SHARIFI-RAD, M., CONTRERAS, M. D. Thymol, thyme, and other plant sources: Health and potential uses. In: *Phytotherapy Research*. 2018. Vol. 32(9), pp 1688–1706.
39. DUARTE, M. C., FIGUEIRA, G. M., SARTORATTO, A., REHDER, V. L., DELARMELENA, C. Anti-Candida activity of Brazilian medicinal plants. In: *Journal of Ethnopharmacology*. 2005. Vol. 97, pp 305–311.
40. CAROLUS, L. *Species Plantarum*. Volume 2. Editura Literary Work. 1753 p. Tropic publication ID 9002838.
41. ALI, I., GUETAT, A., BOUSSAID, M. Chemical and genetic variability of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut. (Lamiaceae), a North African endemic species. *Industrial Crops and Products*, 40, 277–284.
42. AL-BAYATI, F. A. Synergistic antibacterial activity between *Thymus vulgaris* and *Pimpinella anisum* essential oils and methanol extracts. In: *Journal of Ethnopharmacology*. 2008. Vol. 116, pp 403–406.
43. BOSKOVIC, M., ZDRAVKOVIC, N., IVANOVIC, J., DJORDJEVIC, J., JANJIC, J., PAVLICEVIC, N., (2016). *Inhibitory effect of thyme and oregano essential oil and some essential oil components on Salmonella senftenberg and Salmonella give*. *Meat Technology*, 1, 67–71.
44. HAN, J. H., PATEL, D., KIM, J. E., și MIN, S. C. (2014). Retardation of *Listeria monocytogenes* growth in mozzarella cheese using antimicrobial sachets containing rosemary oil and thyme oil. *Journal of Food Science*, 79, 2272–2278.
45. MILADI, H., MILI, D., BEN SLAMA, R., ZOUARI, S., AMMAR, E., & BAKHROUF, A. (2016). Antibiofilm formation and anti-adhesive property of three Mediterranean essential oils against a foodborne pathogen *Salmonella strain*. *Microbial Pathogenesis*, 93,22–31.
46. QUENDERA, A. P., BARRETO, A. S., și SEMEDO-LEMSADDEK, T. (2019). Antimicrobial activity of essential oils against foodborne multidrug-resistant Enterococci and Aeromonads in planktonic and biofilm state. *Food Science and Technology International*, 25(2),101–108.
47. SALEHI, B., ABU-DARWISH, M. S., TARAWNEH, A. H., CABRAL, C., GADETSKAYA, A. V. *Thymus* spp. plants-food applications and phytopharmacy properties. In: *Trends in Food Science & Technology*. 2019. Vol. 85, pp 287–306.

48. GAVRILUT, Cristina. Tendințe în utilizarea antioxidanților naturali în carne și produse din carne (II). In: *MeatMilk Journal* [online]. București. 2018. [citat 10.09.2020]. Disponibil: <https://www.meat-milk.ro/tendinte-utilizarea-antioxidantilor-naturali-carne-si-produse-din-carne-ii/>
49. TAJKARIMI, M.M., IBRAHIM, S.A., CLIVER, D.O. Antimicrobial herb and spice compounds in food. In: *Food Control Journal*. 2010. Vol. 21(9), pp 1199-1218.
50. GUARRERA, P.M. Traditional phytotherapy in central Italy. In: *Fitoterapia Journal*. 2005. Vol. 76, pp 1–25.
51. JUTEAU, F., JERKOVIC, I., MASOTTI, V., MILOS, M., MASTELIC, J. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia absinthium* from Croatia and France. In: *Planta Med*. 2003. Vol. 69, pp 158–161.
52. CALDERONE, V., MARTINOTTI, E., BARAGATTI, B. Vascular effects of aqueous crude extracts of *Artemisia verlotorum*, in vivo and in vitro pharmacological studies in rats. In: *Phytother Research Journal*. 1999. Vol. 13, pp 645–648.
53. Hotărârea de Guvern nr.221 din 16.03.2009 cu privire la stabilirea „Regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare”.
54. Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of microorganisms — Part 1: Colony count at 30 °C by the pour plate technique. Disponibil : <https://www.iso.org/standard/53728.html>
55. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms — Most probable number technique. Disponibil: <https://www.iso.org/obp/ui/iso:std:iso:4831:ed-3:v1:en>
56. SANDULACHI Luiza, RUBȚOV Silvia, POPESCU Liliana. *Controlul microbiologic al produselor alimentare*. Chișinău 2017.
57. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) — Part 3: Detection and MPN technique for low numbers. Disponibil: <https://www.iso.org/standard/33147.html>
58. Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* — Part 1: Detection of *Salmonella* spp. Disponibil: <https://www.iso.org/standard/56712.html>
59. GALEȚCHI, P., BUIUC, D., PLUGARU, Ș.,: *Ghid practic de microbiologie medicală*, 1997, pagina 86-92;92-99.
60. Preparation of McFarland Turbidity Standards. Disponibil: <https://microbeonline.com/preparation-mcfarland-turbidity-standards/>
61. CAPPUCCINO, S., *Microbiology a laboratory manual seventh edition*. pp.130-133.
62. Articol : *Antimicrobial activity of rose hip and hawthorn powders on pathogenic bacteria*.

ALIONA GHENDOV-MOȘANU, DANIELA COJOCARI , GRETA BALAN , RODICA STURZA ISSN 2587-3474.

63. RĂBONȚU CECILIA. Siguranța alimentară și rolul său în evoluția comerțului cu produse alimentare. În: Analele Universității „Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, Seria Economie, Nr. 2/2010.

64. Legea nr. 306 din 30-11-2018 privind siguranța alimentelor Publicat : 22-02-2020 în Monitorul Oficial Nr. 59-65 art. 7. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=120576laor