



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIUL INFLUENȚEI EXTRACTELOR DE
JOSTA ÎNCAPSULATE ASUPRA CALITĂȚII ȘI
SIGURANȚEI CREVURȘTILOR**

Masterandă:

Șaganovschi Nicoleta

Conducător:

**Bulgaru Viorica,
dr., conf.univ**

Chișinău, 2025

REZUMAT

Masteranda Șaganovschi Nicoleta a elaborat o teză cu elemente științifice cu titlul „Studiul influenței extractelor de Josta încapsulate asupra calității și siguranței crenvurștilor”.

Lucrarea evidențiază problemele actuale ale industriei cărnii, concentrându-se pe cerințele consumatorilor pentru produse mai sănătoase și sigure. Oxidarea lipidelor în produsele din carne este identificată ca o problemă majoră, care afectează calitatea, gustul și aspectul acestora. Se pune accent pe necesitatea utilizării antioxidanților naturali, cum sunt extractele de fructe, în locul celor sintetici, pentru a reduce riscurile asupra sănătății.

Teza este structurată în patru capitole principale. Capitolul 1, intitulat *Studiul eficienței extractelor de fructe utilizate în industria cărnii*, explorează alternativele naturale, precum extractele din fructele de Josta, bogate în polifenoli și antioxidanți. Este subliniată eficiența acestora în prevenirea oxidării lipidelor din produse de carne emulsionate, cum sunt crenvurștii. De asemenea, sunt analizate metodele de obținere și aplicare a extractelor și se discută beneficiile lor asupra prelungirii duratei de valabilitate și asupra calității senzoriale.

Cel de-al 2-lea capitol are titlul *Materiale și metode*. Acest capitol descrie procesele tehnologice și metodele utilizate pentru obținerea crenvurștilor fortificați cu extracte de Josta. Se prezintă tehnica încapsulării pentru protejarea activității antioxidante a extractelor și procesul de integrare a acestora în rețetele de crenvurști. Metodele de analiză includ, determinarea pH-ului și a indicilor de oxidare, teste senzoriale pentru evaluarea gustului și texturii, evaluarea activității antioxidante folosind metode standardizate.

Capitolul 3 cu titlul *Rezultate și discuții*. În capitolul dat au fost aduse rezultatele obținute în urma examinării organoleptice și fizico-chimice a crenvurștilor. Rezultatele au demonstrat că extractele încapsulate de Josta reduc semnificativ oxidarea lipidelor în produsele din carne, îmbunătățesc stabilitatea fizico-chimică a crenvurștilor în timpul depozitării și mențin parametrii de calitate senzorială, cum ar fi textura, culoarea și gustul.

Ultimul capitol, capitolul 4, denumit *Siguranța crenvurștilor fortificați cu extract de josta microîncapsulat* abordează măsurile de siguranță alimentară aplicate în producția crenvurștilor fortificați. Este detaliat un plan HACCP pentru prevenirea riscurilor microbiologice și chimice. De asemenea, este evidențiată importanța utilizării extractelor naturale în conformitate cu standardele de siguranță alimentară pentru a răspunde cerințelor moderne ale consumatorilor.

În concluzie, toate obiectivele ce țin de elaborarea prezentei teze au fost atinse și într-un final extractele naturale de Josta demonstrează eficiență ridicată în reducerea oxidării și menținerea calității senzoriale, contribuind astfel la dezvoltarea unor produse sustenabile și sănătoase.

Cuvinte cheie: extracte de Josta, antioxidanților naturali, oxidarea lipidelor, produsele din carne

ABSTRACT

Master's student Şaganovschi Nicoleta developed a thesis with scientific elements entitled Study of the Influence of encapsulated Josta extracts on the quality and safety of sausages.

The work highlights current issues in the meat industry, focusing on consumer demands for healthier and safer products. Lipid oxidation in meat products is identified as a major problem, affecting their quality, taste and appearance. Emphasis is placed on the need to use natural antioxidants such as fruit extracts instead of synthetic ones to reduce health risks.

The thesis is structured into four main chapters. Chapter 1, entitled Studying the effectiveness of fruit extracts used in the meat industry, explores natural alternatives, such as Josta fruit extracts, which are rich in polyphenols and antioxidants. Their effectiveness in preventing lipid oxidation in emulsified meat products such as sausages is emphasized. Methods of extract extraction and application are also analyzed and their benefits on shelf life extension and sensory quality are discussed.

The second chapter is entitled Materials and methods. This chapter describes the technological processes and methods used to obtain sausages fortified with Josta extracts. The encapsulation technique to protect the antioxidant activity of the extracts and the process of their integration into the sausage recipes are presented. Analysis methods include, determination of pH and oxidation indices, sensory tests to evaluate taste and texture, evaluation of antioxidant activity using standardized methods.

Chapter three is entitled Results and discussion. In the given chapter, the results obtained from the organoleptic and physico-chemical examination of sausages were presented, the results demonstrated that Josta encapsulated extracts significantly reduce lipid oxidation in meat products, improve the physico-chemical stability of sausages during storage and maintain sensory quality parameters, such as texture, color and taste.

The last chapter, chapter four, headed Safety of fortified sausages with microencapsulated josta extracts addresses the food safety measures applied in the production of fortified sausages. A HACCP plan to prevent microbiological and chemical risks is detailed. It also highlights the importance of using natural extracts in accordance with food safety standards to meet modern consumer demands.

In conclusion, all the objectives related to the development of this thesis have been achieved. Ultimately, natural Josta extracts demonstrate the high efficiency in reducing oxidation and maintaining sensory quality, contributing to the development of sustainable and healthy products.

Keywords: Josta extract, natural antioxidants, oxidation lipids, meat products

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. STUDIUL EFICIENȚEI EXTRACTELOR DE FRUCTE UTILIZATE ÎN INDUSTRIA CĂRNII.....	10
1.1 Clasificare, tehnologii de fabricare și proprietăți ale salamurilor emulsionate	10
1.2 Compuși naturali / chimici utilizați la fortificarea salamurilor emulsionate.....	13
1.3 Materii prime vegetale indicate pentru obținerea extractelor cu proprietăți antioxidante înalte.....	15
1.4 Metode de obținere a microcapsulelor specifice aplicațiilor în industria cărnii.....	17
1.5 Produse din carne fortificate - proprietăți fizico-chimice, antioxidante și senzoriale ...	19
1.6 Concluzii.....	20
2. MATERIALE ȘI METODE	22
2.1 Materiale.....	23
2.2 Descrierea procesului tehnologic de fabricare a crenvurștilor	26
2.3 Metode de analiză a indicilor de calitate a crenvurștilor.....	28
3. REZULTATE ȘI DISCUȚII.....	29
3.1 Evoluția indicilor de calitate a crenvurștilor fortificați cu extract de josta microîncapsulat în timpul depozitării.....	29
4. SIGURANȚA CRENVURȘTILOR FORTIFICAȚI CU EXTRACT DE JOSTA MICROÎNCAPSULAT	35
4.1 Siguranța alimentară în crenvurștii fortificați.....	35
4.2 Planul calității	37
4.3 Planul HACCP privind producerea crenvurștilor de tip „Doktorskie”	51
CONCLUZII GENERALE.....	57
BIBLIOGRAFIE	58

INTRODUCERE

Industria cărnii se confruntă cu o serie de provocări, de la cerințele consumatorilor pentru produse mai sănătoase și mai sigure, până la reglementările stricte privind utilizarea aditivilor alimentari. Problema calității și siguranței produselor din carne cu termenul de valabilitate maxim, a fost și va rămâne una actuală pentru oamenii de știință și angajații din industria de prelucrare a cărnii.

Carnea, analizată ca un sistem, este destul de instabilă și suferă rapid modificări microbiologice, hidrolitice și oxidative, pierde din umiditate, nutrienți și culoare atunci când pigmentii din carne sunt oxidați. Aceste procese sunt imposibil de prevenit, dar pot fi încetinite prin selectarea corectă a componentelor utilizate, a prelucrării adecvate și a tehnicilor și modurilor de stocare.

Una dintre principalele probleme ale sistemului de control al calității produselor din carne este alterarea oxidativă. Concentrația mare a fracției de grăsime din produsele din carne, în special lipidele nesaturate, conduce la riscul de oxidare și acumulare a produselor sale. Consecința acestui proces o reprezintă modificarea gustului, aromei, aspectului și a altor caracteristici senzoriale ale produsului finit în timpul depozitării și vânzării [1, 2]. Pe de altă parte, producătorii se confruntă cu sarcina de a satisface dorința consumatorului, care constă în a mânca sănătos și în siguranță. În condițiile tehnologiei moderne de producție, recepția tehnologică, dobândește o valoare specială, permițând astfel prevenirea sau încetinirea modificărilor fizice și chimice nedorite, și în același timp fiind sigur și eficient din punct de vedere economic [3].

O sarcină urgentă în industria cărnii este căutarea antioxidanților naturali, care nu doar ajută la atingerea efectului optim de inhibare a alterării hidrolitice și oxidative a produselor cu termen lung de valabilitate, dar de asemenea, de a produce alimente sănătoase și sigure pentru consumul uman. Utilizarea compușilor biologic activi de origine vegetală în tehnologia produselor din carne este o alternativă a oxidanților sintetici care au un efect toxic asupra organismului uman [4, 5].

Conținutul ridicat de polifenoli, flavonoide și alți antioxidanți din frunze, fructe, semințe a multor plante determină eficiența lor ridicată în inhibarea clivajului oxidativ al lipidelor [6, 7]. Extractele din fructe de pădure pot fi una dintre sursele de bioflavonoide cu compoziție multicomponentă.

Prin urmare, scopul cercetării tezei de master este de a studia influența extractelor de josta încapsulate, utilizate ca antioxidant natural asupra calității și siguranței crevuștilor.

În acest sens, lucrarea se concentrează pe analiza impactului diferitelor concentrații de extracte de Josta asupra parametrilor de calitate ai produselor din carne, inclusiv proprietăți fizico-chimice.

Pentru a atinge scopul propus, lucrarea se bazează pe următoarele obiective specifice:

1. Analiza literaturii de specialitate: Identificarea și analizarea studiilor existente privind utilizarea antioxidanților naturali în industria cărnii, cu accent pe extractele din fructe și tehnologiile de încapsulare.
2. Prepararea crenvurștilor fortificați cu extracte încapsulate de Josta, utilizând metode tehnologice specifice industriei cărnii.
3. Analiza și argumentarea indicilor de calitate specifici mezelurilor emulsionate pe durata păstrării.
4. Analiza impactului extractelor de Josta asupra calității și siguranței produselor din carne și formularea recomandărilor pentru integrarea acestora în industria alimentară.

Prin urmare, lucrarea aduce o contribuție importantă la literatura de specialitate, oferind un model practic și aplicabil pentru utilizarea antioxidanților naturali în procesarea produselor din carne.

În final, rezultatele acestei cercetări pot servi drept bază pentru implementarea pe scară largă a extractelor de Josta în alte categorii de produse alimentare, contribuind la creșterea sustenabilității și siguranței în industrie.

BIBLIOGRAFIE

1. DOMÍNGUEZ, R., PATEIRO, M., GAGAOUA, M., BARBA, F. J., ZHANG, W., LORENZO, J. M. A., Comprehensive Review on Lipid Oxidation in Meat and Meat Products. *Antioxidands*, 2019, 8, p. 429.
2. HUANG, X., AHN, D. U., Lipid oxidation and its implications to meat quality and human health. *Food Science and Biotechnology*, 2019, 28(5), p.1275-1285.
3. MUNEKATA, P. E. S., ROCCHETTI, G., PATEIRO, M., LUCINI, L., DOMÍNGUEZ, R., LORENZO, J. M., Addition of plant extracts to meat and meat products to extend shelf-life and health-promoting attributes: an overview. *Current Opinion in Food Science*, 2020, 31, p.81-87.
4. KACZMARSKI, M. WÓJCICKI, J., SAMOCHOWIEC, L., DUTKIEWICZ, T., SYCH, Z., The influence of exogenous antioxidants and physical exercise on some parameters associated with production and removal of free radicals. *Die Pharmazie*, 1999, 54 (4), p. 303-306.
5. MEAN, S., DEĞER, Y., YILDIRIM, S., Effects of butylated hydroxytoluene on blood liver enzymes and liver glutathione and glutathione-dependent enzymes in rats. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 2018, 21 (4), p. 461-469.
6. PATEIRO, M., GÓMEZ-SALAZAR, J. A., JAIME-PATLÁN, M., SOSA-MORALES, M. E., LORENZO, J. M., Plant Extracts Obtained with Green Solvents as Natural Antioxidants in Fresh Meat Products. *Antioxidants*, 2021, 10 (2), p.181.
7. AHN, J., GRUN, I. U., FERNANDO, L. N., Antioxidant Properties of Natural Plant Extracts Containing Polyphenolic Compounds in Cooked Ground Beef. *Journal of Food Science*, 2002, 67 (4), p. 1364-1369.
8. OSWELL, N. J., THIPPAREDDI, H., PEGG, R. B., Practical use of natural antioxidants in meat products in the U.S.: A review. *Meat Science*, 2018, 145, p. 469-479.
9. HRELIA, S., ANGELONI, C., New Mechanisms of Action of Natural Antioxidants in Health and Disease. *Antioxidants*, 2020, 9 (4), p. 344.
10. TZIMA, K., BRUNTON, N. P., CHOUDHARY, A., RAI, D. K., Potential Applications of Polyphenols from Herbs and Spices in Dairy Products as Natural Antioxidants. *Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 2020, p. 283–299.
11. JAMSHIDI-KIA, F., WIBOWO, J. P., ELACHOURI, M., MASUMI, R., SALEHIFARD-JOUNEGHANI, A., ABOLHASANZADEH, Z., LORIGOOINI, Z., Battle between plants as antioxidants with free radicals in human body. *Journal of Herbmed Pharmacology*, 2020, 9 (3), p. 191–199.
12. Hotărârea Guvernului Nr. 229 din 29.03.2013 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind aditivii alimentari Publicat : 05-04-2013 în Monitorul Oficial Nr. 69-74 art. 283.

13. GUPTA, A. D., BANSAL, V. K., BABU, V., MAITHIL, N., Chemistry, antioxidant and antimicrobial potential of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt). *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 2013, 11 (1), p. 25–31.
14. MUNEKATA, P. E. S., PATEIRO, M., BELLUCCI, E. R. B., DOMÍNGUEZ, R., DA SILVA BARRETTO, A. C., LORENZO, J. M., Strategies to increase the shelf life of meat and meat products with phenolic compounds. *Advances in Food and Nutrition Research*, 2021, p. 171–205.
15. KUMAR, P., & SINGH, R., Role of plant extracts in meat preservation: A review. *Journal of Food Science and Agriculture*, 2021, 14 (6), p. 796-812.
16. PAPUC, C., GORAN, G. V., PREDESCU, C. N., NICORESCU, V., STEFAN, Plant Polyphenols as Antioxidant and Antibacterial Agents for Shelf-Life Extension of Meat and Meat Products: Classification, Structures, Sources, and Action Mechanisms. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2017, 16 (6), p. 1243–1268.
17. QIN, F., YAO, L., LU, C., LI, C., ZHOU, Y., SU, C., Phenolic composition, antioxidant and antibacterial properties, and in vitro anti-HepG2 cell activities of wild apricot (*Armeniaca Sibirica* L. Lam) kernel skins. *Food and Chemical Toxicology*, 2019, 129, p. 354–364.
18. QU, M., CHEN, Q., SUN, B., Advances in Studies on the Functional Properties of Polyphenols and Their Interactions with Proteins and Polysaccharides. *Science and Technology of Food Industry*, 2021, 42 (11), p. 405–413.
19. EFENBERGER-SZMECHTYK, M., NOWAK, A., CZYZOWSKA, A., Plant extracts rich in polyphenols: antibacterial agents and natural preservatives for meat and meat products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2020, 61 (1), p. 149–178.
20. BARBIERI, G., BERGAMASCHI, M., SACCANI, G., CARUSO, G., SANTANGELO, A., TULUMELLO, R., Processed Meat and Polyphenols: Opportunities, Advantages, and Difficulties. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 2019, 102 (5), p. 1401–1406.
21. KHAN, I., AHMAD, S., The Impact of Natural Antioxidants on Human Health. *Functional Food Products and Sustainable Health*, 2020, p. 11–24.
22. KAURINOVIC, B., VASTAG, D., Flavonoids and Phenolic Acids as Potential Natural Antioxidants. *Antioxidants*, 2019.
23. WANG, Y., LI, R., JIANG, Z.-T., TAN, J., TANG, S.-H., LI, T.-T., Green and solvent-free simultaneous ultrasonic-microwave assisted extraction of essential oil from white and black peppers. *Industrial Crops and Products*, 2018, 114, p. 164–172.
24. MARQUES, L. L. M., FERREIRA, E. D. F., PAULA, M. N. DE, KLEIN, T., MELLO, J. C. P., *Paullinia cupana*: a multipurpose plant – a review. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 2019, 29 (1), p. 77–110.

25. BOZHKO, N., TISCHENKO, V., PASICHNIY, V., Cranberry extract in the technology of boiled sausages with meat waterfowl. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 2017, 19 (75), p. 106–109.
26. BOZHKO, N., TISCHENKO, V., PASICHNYI, V., MARYNIN, A., POLUMBRYK, M., Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation the lipids of peking duck meat. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2017, 4 (11 (88)), p. 4–9.
27. EFENBERGER-SZMECHTYK, M., GAŁĄZKA-CZARNECKA, I., OTLEWSKA, A., CZYŻOWSKA, A., NOWAK, A., Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot, Chaenomeles superba Lindl. and Cornus mas L. Leaf Extracts as Natural Preservatives for Pork Meat Products. *Molecules*, 2021, 26 (10), p. 3009.
28. KUMAR, Y., YADAV, D. N., AHMAD, T., NARSAIAH, K., Recent Trends in the Use of Natural Antioxidants for Meat and Meat Products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2015, 14 (6), p. 796–812.
29. ZEB, A., ULLAH, F., A Simple Spectrophotometric Method for the Determination of Thiobarbituric Acid Reactive Substances in Fried Fast Foods. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2016, 2016, p. 1–5.
30. AGUIRREZÁBAL, M. M., MATEO, J., DOMÍNGUEZ, M. C., ZUMALACÁRREGUI, J. M., The effect of paprika, garlic and salt on rancidity in dry sausages. *Meat Science*, 2000, 54 (1), p. 77–81.
31. STOKES, P., BELAY, R. E., KO, E. Y., Synthetic Antioxidants. *Male Infertility*, 2020, p. 543–551.
32. AHN, J., & LEE, J., The application of natural fruit extracts in meat products: Benefits and challenges. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2022, 67 (4), p. 1364-1369.
33. KIARSI, Z., HOJJATI, M., BEHBAHANI, B. A., NOSHAD, M., In vitro antimicrobial effects of Myristica fragrans essential oil on foodborne pathogens and its influence on beef quality during refrigerated storage. *Journal of Food Safety*, 2020, 40 (3).
34. MÁRQUEZ-RODRÍGUEZ, A. S., NEVÁREZ-BACA, S., LERMA-HERNÁNDEZ, J. C., HERNÁNDEZ-OCHOA, L. R., NEVÁREZ-MOORILLON, G. V., GUTIÉRREZMÉNDEZ, N., In Vitro Antibacterial Activity of Hibiscus sabdariffa L. Phenolic Extract and Its In Situ Application on Shelf-Life of Beef Meat. *Foods*, 2020, 9 (8), 1080.
35. MANESSIS, G., KALOGIANNI, A. I., LAZOU, T., MOSCHOVAS, M., BOSSIS, I., GELASAKIS, A. I., Plant-Derived Natural Antioxidants in Meat and Meat Products. *Antioxidants*, 2020, 9 (12), p. 1215.
36. TAMKUTĖ, L., VAICEKAUSKAITĖ, R., GIL, B. M., ROVIRA CARBALLIDO, J., VENSKUTONIS, P. R., Black chokeberry (Aronia melanocarpa L.) pomace extracts inhibit food

pathogenic and spoilage bacteria and increase the microbiological safety of pork products. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2021, 45 (3).

37. TAMKUTĖ, L., VAICEKAUSKAITĖ, R., MELERO, B., JAIME, I., ROVIRA, J., VENSKUTONIS, P. R., Effects of chokeberry extract isolated with pressurized ethanol from defatted pomace on oxidative stability, quality and sensory characteristics of pork meat products, 2021.

38. BOZHKO, N. V., PASICHNYI, V. M., Study on efficiency of natural antioxidant preparations in the technology of meat and meat-containing products with duck meat. Development of natural sciences in countries of the European Union taking into account the challenges of XXI century. *Lublin: Izdevnieciba «Baltija Publishing»*, 2018, p. 58–78.

39. TALBOT, G., The Stability and Shelf Life of Fats and Oils. *The Stability and Shelf Life of Food*, 2016, p. 461–503.

40. MORCUENDE, D., ESTEVEZ, M., VENTANAS, S., Determination of Oxidation. *Handbook of Muscle Foods Analysis*, 2008, p. 221–240.

41. SIDOR, A., DROŹDŹYŃSKA, A., GRAMZA-MICHAŁOWSKA, A., Black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) and its products as potential healthpromoting factors - An overview. *Trends in Food Science & Technology*, 2019, 89, p. 45–60.

42. SIDOR, A., GRAMZA-MICHAŁOWSKA, A., Black Chokeberry *Aronia melanocarpa* L. – A Qualitative Composition, Phenolic Profile and Antioxidant Potential. *Molecules*, 2019, 24 (20), p. 3710.

43. P. EZHILARASI, P. KARTHIK, N. CHHANWAL, C. ANANDHARAMAKRISHNAN, Nanoencapsulation techniques for food bioactive components: a review. *Food Bioprocess Technol.*, 2013, 6, p. 628–647.

44. BULGARU, V.; GUREV, A.; BAERLE, A.; DRAGANCEA, V.; BALAN, G.; COJOCARI, D.; STURZA, R.; SORAN, M.-L.; GHENDOV-MOSANU, A. Phytochemical, Antimicrobial, and Antioxidant Activity of Different Extracts from Frozen, Freeze-Dried, and Oven-Dried Jostaberries Grown in Moldova. *Antioxidants*, 2024, 13(8), p. 890.

45. HG cu privire la aprobarea Reglementării tehnice Carne – materie primă. Producerea, importul și comercializarea: nr. 696 din 04.08.2010. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2010, nr. 141 – 144, art. 779.

46. LEGE Nr. 182 din 19-12-2019 privind calitatea apei potabile. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*.

47. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea unor măsuri de eradicare a tulburărilor prin deficit de iod: nr. 596 din 03.08.2011. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2011, nr. 131-133, art. 666

48. ACHILONU, M. C., UMESIOBI, D. O. Bioactive Phytochemicals: Bioactivity, Sources, Preparations, and/or Modifications via Silver Tetrafluoroborate Mediation. *Journal of Chemistry*, 2015, p. 1-22.
49. BELITZ, H.-D., GROSCH, W., & SCHIEBERLE, P. Springer Science & Business Media, 2009, Technology & Engineering, p. 1070.
50. AHN, J., GRÜN, I. U., & MUSTAPHA, A. Antimicrobial and antioxidant activities of natural extracts in meat products. *Food Microbiology*, 2004, 67(1):148-55.
51. SM SR ISO 2917:2012 Carne și produse din carne. Măsurarea pH-ului. Metoda de referință. Înlocuiește SMV ISO 2917:2010. Data intrării în vigoare 01.08.2012. Chișinău ISM, 2012, p. 14.
52. SHAHIDI, F., & ZHONG, Y. Lipid oxidation and improving the oxidative stability of meat products. *Journal of Food Lipids*, 2010, 39(11), p.4067-79.
53. HERRERO, A. M. Raman spectroscopy for monitoring protein structure in meat. *Trends in Food Science & Technology*, 2008, 48(6), p. 512-23.
54. MCDONNELL, C. K., ALLEN, P., & MORIN, C. The use of encapsulated natural extracts to enhance meat quality. *Food Science and Technology International*, 2013, 96(1), p. 526-34.
55. GOUIN, S. Microencapsulation: Industrial appraisal of existing technologies and trends. *Trends in Food Science & Technology*, 2004, 15, p. 330-347.
56. PAULPRIYA, K., PACKIA LINCY, M., TRESINA SORIS, P., VEERABAHU RAMASAMY, M. In vitro antioxidant activity, total phenolic and total flavonoid contents of aerial part extracts of *Daphniphyllum neilgherrense* (wt.) Rosenth. *Ethnopharm. J. of Bio Innov.* 2015, 4, p. 257-268.
57. TAMKUTĖ, L., VAICEKAUSKAITĖ, R., MELERO, B., JAIME, I., ROVIRA, J., VENSKUTONIS, P. R., Effects of chokeberry extract isolated with pressurized ethanol from defatted pomace on oxidative stability, quality and sensory characteristics of pork meat products, 2021.
58. LORENZO, J. M., PATEIRO, M., DOMÍNGUEZ, R., BARBA, F. J., PUTNIK, P., KOVA EVI, D. B., Berries extracts as natural antioxidants in meat products: A review. *Food Research International*, 2018, 106, p. 1095–1104.
59. DOYLE, M. P., & BUCHANAN, R. L. Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. *ASM Press, Washington D,C.*, 2012, p.1066.
60. LEISTNER, L., & GORRIS, L. G. M. *Food preservation by hurdle technology*. International Journal of Food Microbiology, 1995, 6, p 41-47.
61. SOFOS, J. N. Challenges to meat safety in the 21st century. *Meat Science*, 2008, 78(1-2), p. 3-13.
62. EFSA Panel on Biological Hazards, *Scientific Opinion on the public health risks related to meat inspection*, EFSA Journal, 2012.

63. HAMBRECHT, E., & BAILEY, R. *Emerging Technologies for Food Processing*, Academic Press, 2015.
64. SM SR ISO 2917:2012 Carne și produse din carne. Măsurarea pH-ului. Metoda de referință. Chișinău ISM, 2012. 14 p.
65. LOYPIMAI, P., MOONGNGARM, A., CHOTTANOM, P., Thermal and pH degradation kinetics of anthocyanins in natural food colorant prepared from black rice bran. *Journal of Food Science and Technology*, 2016, 53 (1), p. 461-470.
66. GOST R 51574-2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия. Взамен GOST 13830-97, введ. 2001-07-01. Chișinău ISM, 1992. 16 с.
67. GOST 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. Взамен GOST 9959-76, введ. 1992-01-01. Chișinău: ISM, 1992. 11 с.
68. HG cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturilor nealcoolice îmbuteliate”: nr. 934 din 15.08.2007. In: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2007, nr. 131-135, art. 970.
69. SM SR ISO 1442:2014. Carne și produse din carne. Determinarea umidității (Metodă de referință). Înlocuiește SM GOST R 51479:2010 (ISO 1442-97). Data intrării în vigoare 11.11.2014. Chișinău ISM, 2014. 13 p.
70. SM SR ISO 1841-2:2002. Carne și produse din carne. Determinarea conținutului de clorură. Partea 2: Metoda potențimetrică. Data intrării în vigoare 15.01.2003. Chișinău ISM, 2014. 13 p.
71. HG Nr. 308 din 29.04.2011 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind materialele și obiectele destinate să vină în contact cu produsele alimentare Publicat : 06.05.2011 în Monitorul Oficial Nr. 74-77 art Nr : 352 Data intrarii in vigoare : 06.06.2011
72. HG nr. 221 din 16.03.2009 cu privire la aprobarea Regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare Publicat: 24.03.2009 în Monitorul Oficial Nr. 59-61 art Nr : 272
73. Legea nr. 306 din 30-11-2018 privind siguranța alimentelor Publicat : 22-02-2019 în Monitorul Oficial Nr. 59-65 art. 120.
74. 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 .
75. HG Nr. 520 din 22.06.2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare Publicat : 29.06.2010 în Monitorul Oficial Nr. 108-109 art. 607 .