



Universitatea Tehnică a Moldovei

**EVALUAREA CONDIȚIILOR DE PĂSTRARE ȘI
PRELUCRARE A CĂRNII CONFORM
INDICATORILOR CHIMICI ȘI
MICROBIOLOGICI**

Studenta:

Petraru Cristina

gr. CSPA-201

Conducător: dr.conf.univ. Sandulachi Elisaveta

Chișinău-2021

REZUMAT

În teza de masterat „Evaluarea condițiilor de păstrare și prelucrare a cărnii conform indicatorilor chimici și microbiologici” se va lua în considerație evaluarea metodelor de depozitare a cărnii de vită, porc și pui, refrigerate și congelate prin parametrii microbiologici și chimici și de a sugera criterii pentru evaluarea cărnii după conținutul microorganismelor.

S-a elaborat Fișa P a conținutului de grăsime în mostrele de Cîrnăciori De Bavaria, ref, investigate.

Studiul de caz s-a bazat pe investigarea schimbării culorii salamurilor la depozitare, s-au aratat efectele depozitării, modificarea culorii salamurilor fierte la depozitare, efectele refrigerării post-congelare asupra salamurilor de porc.

S-a studiat interdependența dintre modificarea culorii și durata depozitării salamurilor fierte.

S-a studiat efectele refrigerării post-congelare asupra interdependenței dintre culoare și durata depozitării mostrelor salamurilor de porc.

S-a studiat interdependența dintre culoare, durata de depozitare și metoda de prelucrare a produselor din carne.

S-a identificat pericolele și s-au stabilit măsurile de control și acțiunile de corecții în carne și produsele din carne în ciclul de producere.

S-au selectat și argumentat modalități de control a calității și siguranței cărnii și produselor din carne din diferite surse bibliografice.

Teza conține următoarele capitole:

1. Studiul bibliografic.
2. Materiale și metode.
3. Compartimentul de cercetare.
4. Argumentarea modificărilor biochimice la depozitarea cărnii.
5. Identificarea pericolelor și stabilirea măsurilor de control.

SUMMARY

The master's thesis „Assessment of meat storage and processing conditions according to chemical and microbiological indicators according” will take into account the evaluation of methods of storage of beef, pork and chicken, refrigerated and frozen by microbiological and chemical parameters and to suggest criteria for the evaluation of meat by the content of micro-organisms.

Has been elaborated Sheet P of the fat content in the samples of Bavarian Sausages, refrigerated investigated.

The study case was based on the investigation of change in color of salami in storage, the effects of storage were shown, the color change of boiled salami in storage, the effects of post-freezing refrigeration on pork salami.

The interdependence between the color change and the storage duration of boiled salamis was studied.

The effects of post-freeze refrigeration on the interdependence of color and shelf life of pig salami samples were studied.

The interdependence between color, storage time and method of processing meat products was studied.

Hazards have been identified and control measures and corrective actions in meat and meat products in the production cycle have been established.

Ways to control the quality and safety of meat and meat products from different bibliographic sources were selected and argued.

The thesis contains the following chapters:

1. Bibliographic study.
2. Materials and methods.
3. Research department.
4. Argumentation of biochemical changes in meat storage.
5. Identify hazards and establish control measures

Cuprins

INTRODUCERE	8
1. STUDIUL BIBLIOGRAFIC	9
1.1. Criterii microbiologice pentru depozitarea cărnii de vită.....	9
1.2. Modificări a proprietăților organoleptice, microbiologice și biochimice cărnii cu adăugarea iodului în timpul depozitării	9
1.3. Indicatorii de calitate microbiană a cărnii în timpul depozitării frigorifice aerobe.....	10
1.4. Relațiile dintre pH-ul final și caracteristicile microbiene, chimice și fizice ale cărnii de porc	11
1.5. Comparația termenului de valabilitate al cărnii de porc și de vită ambalate în vid.....	16
1.6. Aplicarea unui indicator microbian de temperatură în timp (TTI) pentru monitorizarea alterării cărnii tocate ambalate în atmosferă modificată.....	17
1.7. Efectul adăugării de clorură de sodiu și trifosfat de sodiu asupra produselor de oxidare a grăsimilor din carnea de vită depozitată la rece.....	17
1.8. Efecte oxidative de carne asupra lipidelor și mioglobinei în salamurile din carne de porc.....	18
1.9. Stările fiziologice pre-sacrificare asupra stabilității oxidative a culorii și a lipidelor în timpul depozitării la rece a cărnii de porc.....	19
2. MATERIALE ȘI METODE	24
2.1. Materia primă	24
2.2. Indicii fizico- chimici de calitate ai cărnii testați.....	27
2.3. Indicii microbiologici de calitate ai cărnii.....	28
2.4. Determinarea culorii produselor din carne	28
3. COMPARTIMENTUL DE CERCETARE	29
3.1. Rezultatele încercărilor cercetărilor fizico-chimice	29
3.2. Indicatorii microbiologici testați	45
4. ARGUMENTAREA MODIFICĂRILOR BIOCHIMICE LA DEPOZITAREA CĂRNII	52
4.1. Conservarea cărnii la temperaturi scăzute	52
4.2. Infuența temperaturii asupra calității cărnii și produselor din carne	55
5. IDENTIFICAREA PERICOLELOR ȘI STABILIREA MĂSURILOR DE CONTROL	57
5.1. Pericolele ce pot fi întâlnite în carne.....	57
5.2. Modalități de control a calității și siguranței cărnii și produselor din carne	61
CONCLUZII	64
BIBLIOGRAFIE	66
ANEXA 1. Prezentarea PPT	70

INTRODUCERE

Carnea și produsele din carne sunt importante pentru rațiunea oamenilor. Datorită valorii nutritive ridicate, reprezintă un mediu favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor și necesită depozitare frigorifică. Scopul acestei lucrări este de a evalua metodele de depozitare a cărnii de vită, porc și pui, refrigerate și congelate prin parametrii microbiologici și chimici și de a sugera criterii pentru evaluarea cărnii după conținutul microorganismelor psihotrofe.

Pentru îmbunătățirea calității produsului finit s-au introdus tehnologii și linii noi de fabricație. S-a organizat producția pe baze științifice, cu scopul de a valorifica integral și în condiții cât mai economice întreaga materie primă de origine animală destinată consumului uman. În vederea realizării de produse corespunzătoare sub aspect calitativ și al diversității de sortimente, industria cărnii trebuie să aibă în vedere cerințele consumatorului și exigențele exportului.

Întreprinderile de prelucrare a cărnii sânt răspândite pe tot cuprinsul țării, pentru asigurarea aprovizionării populației cu carne proaspătă, pe plan local, în condiții optime. În acest fel se elimină translocările de animale pe distanțe mari, evitându-se pierderile în greutatea vie a animalelor și se reduc cheltuielile de transport. În aceste condiții se impun exigențe, cât mai crescute pentru cei care se ocupă cu prelucrarea și controlul popular acestor produse, pentru ca să-și păstreze calitatea integrală și să nu afecteze sănătatea consumatorilor.

Salubritatea alimentelor de origine animală impune ca operațiunile de prelucrare, conservare, transport și desfacere să se desfășoare în cele mai severe condiții igienice.

Grație asigurării și respectării normelor sanitar-veterinare, consumatorul este asigurat atât de faptul că produsele nu îi dăunează sănătății cât și de calitatea nutritivă a acestora. Prin control de înțelegere totalitatea proceselor menite să stabilească măsura în care se răspunde la standarde. Controlul calității reprezintă suma activităților și tehnicilor utilizate pentru a realiza și menține calitatea unui produs, proces sau serviciu. Acesta presupune monitorizarea activității și totodată găsirea și eliminarea surselor care creează probleme de calitate, astfel încât să fie respectate continuu și constant cerințele clientului.

Scopul tezei este testarea indicatorilor chimici și microbiologici ai produselor din carne de vită, porc, pui NMMAFAn, Bacterii coliforme, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., fracția masică de umiditate, fracția masică de grăsime, fracția masică de proteine, fracția masică de fosfați, fracția masică de cloruri. Conformitatea DN : HG nr.624 din 19.09.20; HG nr. 221 din 16.03.2009.

BIBLIOGRAFIE

1. SANDULACHI L., RUBȚOV S., POPESCU L., Controlul microbiologic al produselor alimentare, UTM., TA, Ch., Tehnica , UTM , 2017, -128p. ISBN1 978-9975-45-472-8.
2. SANDULACHI, E, BULGARU, V., Microbiologia generală, Note de curs, Partea III, Chișinău: ed. ”Tehnica UTM”, 2016, 63p., ISBN 978-9975-45-438-4.
3. SM SR ISO 1442:2014 “Carne și produse din carne. Metoda de determinare a fracției masice de umiditate”.
4. SM SR ISO 2917:2012 “Carne și produse din carne. Măsurarea pH-ului. Metoda de referință”.
5. TATAROV P., SANDULACHI L. Chimia produselor alimentare ciclul de prelegeri, UTM, 2008.
6. MARCO A., NAVARRO J.L., FLORES M. The influence of nitrite and nitrate on microbial, chemical and sensory parameters of slow dry fermented sausage. Meat Science. 2006. v. 73. N 2. P. 660 – 673.
7. SM EN 13485:2017 “Termometre pentru măsurarea temperaturii aerului și produselor pentru transportul, depozitarea și distribuția produselor alimentare refrigerate, congelate, înghețate și a înghețatei. Încercări, caracteristici tehnice și funcționale”.
8. SANDULACHI E., BULGARU V. Microbiologia industrial, Îndrumar metodic. Ed. Tehnica UTM, 2019, 68p. ISBN 978 9975-45-593-0.
9. SANDULACHI E. Activitatea apei în produsele alimentare, Monografie. Chișinău, Editura Tehnica UTM, 2020. 207p. ISBN 978-9975-45-622-7.
10. NYCHAS, G., DROSINOS E., BOARD R. , 1998. Chemical changes in stored meat, p. 288–326. In Davis A. and Board R. (ed.), The microbiology of meat and poultry. Blackie Academic & Professional, London.
11. LISA MCKEE, Microbiological and Sensory Properties of Fresh and Frozen Pork Products, Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality, 10.1002/9780470277829, (395-404), (2007).
12. BENDALL JR. 1973. Postmortem changes in muscle. In: Bourne GH, editor. The structure and function of muscles. 2nd ed. New York: Academic Press. p 243–309.
13. BREWER M.S., McKEITH F.K., SPROULS G., Sodium lactate effects on microbial, sensory, and physical characteristics of vacuum- packaged pork sausage, Journal of Muscle Foods, 10.1111/j.1745-4573.1993.tb00501.x, 4, 3, (179-192), (2007).

14. NYCHAS G-JE, MARSHALL DL, SOFOS JN. Meat, poultry, and seafood. In: Doyle MP, Beuchat LR, editors. Food microbiology: fundamentals and frontiers. 3rd ed. Washington, D.C. : ASM Press. p 105–40, 2007
15. BLIXT Y, BORCH E. Comparison of shelf life of vacuum-packed pork and beef. *Meat Sci* 60: 371– 8 2002. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22063640>.
16. VAIKOUSI H, Biliaderis CG, Koutsoumanis KP. *Int J Food Microbiol.* 2009 Aug 1;133(3):272-8. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2009.05.030. Epub 2009 Jun 7. PMID: 19564058.
17. BILSKA A, Danyluk B, Kowalski R. *Acta Sci Pol Technol Aliment.* 2012 Jan-Mar;11(1):27-36. PMID: 22230972.
18. JUDGE MD, ABERLE ED. Effect of prerigor processing on the oxidative rancidity of ground light and dark porcine muscles, 1980. *J Food Sci* 45: 1736– 9.
19. JUNCHER D, RONN B, MORTENSEN ET, HENCKEL P, KARLSSON A, SKIBSTED LH, BERTELSEN G. Effect of pre-slaughter physiological conditions on the oxidative stability of colour and lipid during chill storage of pork, 2001. *Meat Sci* 58: 347– 57.
20. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.616.9337&rep=rep1&type=pdf>
21. WENDY KATIYO, HENRIETTA L. DE KOCK, RANIL COOREY, ELNA M. Buys Sensory implications of chicken meat spoilage in relation to microbial and physicochemical characteristics during refrigerated storage *LWT-Food Science and Technology* (IF4.952), Pub Date: 2020-04-25, DOI: 10.1016/j.lwt.2020.109468
22. AIAI ZHONG, WEI CHEN, YUFAN DUAN, KE LI, XINGYU TANG, XING TIAN, ZHONGQIN WU, ZONGJUN LI, YUANLIANG WANG, CHUANHUA WANG. The potential correlation between microbial communities and flavors in traditional fermented sour meat. *LWT - Food Science and Technology* (IF4.952), Pub Date: 2021-06-05, DOI: 10.1016/j.lwt.2021.111873.
23. SANDULACHI L., BULGARU V., GHENDOV-MOSANU A., STURZA R., Controlling the risk of bacillus in food using berries *Food and Nutrition Sciences*, 2021, 12, 557-577.
24. SANDULACHI E., COJOCARI D., BALAN G., Antimicrobial effects of berries on *Listeria monocytogenes* et al. *Food and Nutrition Sciences*, 2020, 11, 873-886.
25. COJOCARI D., STURZA R., SANDULACHI E., MACARI A., BALAN G., GHENDOV-MOȘANU A., Inhibiting of accidental pathogenic microbiota in meat products with berry powders, *Journal of Engineering Science, Abstracts*, Vol. XXVI (1), 2019 *Journal of Engineering Science* March, 2019, Vol. XXVI (1) DOI: 10.5281/zenodo.2640056 CZU 637.5:579.67.

26. HG nr.624 din 19.09.2020 cu privire la aprobarea Cerințelor de calitate pentru preparate și produse din carne.

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=123163&lang=ro

27. SM SR ISO 1444:2012” Carne și produse din carne. Determinarea conținutului de grăsime liberă”.

28. SM SR ISO 937:2012 „Carne și produse din carne. Metode de determinare a proteinei”.

29. GOST 30615-99 „Materii prime și produse alimentare. Metoda de determinare a fosforului”.

30. GOST 9957-93 „Carne și produse din carne. Determinarea conținutului de clorură”.

31. SM EN ISO 4833-1:2014 „Microbiologia produselor alimentare și furajelor. Metoda orizontală pentru enumerarea microorganismelor”.

32. SM ISO 4831:2010 „Microbiologia alimentelor și furajelor. Metodă orizontală pentru detectarea și enumerarea bacteriilor coliforme”.

33. SM EN ISO 11290 -1:2017 „Microbiologia alimentelor și furajelor. Metodă orizontală pentru detectarea și numărarea *Listeria monocytogenes*”.

34. SM EN ISO 6579-1:2017 „Microbiologia produselor alimentare și furajelor. Metoda orizontală pentru detectarea bacteriilor de genul *Salmonella* spp”

35. VAIKOUSI, H., BILIADERIS, C.G., KOUTSOUMANIS, K.P. Development of a microbial time/temperature indicator prototype for monitoring the microbiological quality of chilled foods, 2008. Applied and Environmental Microbiology 74, 3242–3250.

36. TATATROV, P. Principii conceptuale ale calității alimentelor și capabilității proceselor tehnologice. Chișinău, Editura: Tehnica-UTM, 2019, p.160

37. ЕВСТИГНЕЕВА, А.А. БРУСЕНЦЕВ, Л.А. Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения 2009.

38. КОСТЕНКО Ю.Г. Руководство по санитарно-микробиологическим основам и предупреждению рисков при производстве и хранении мясной продукции Москва 2015

39. ANA BEATRIZ AMARAL, MARCONDES VIANA DA SILVA, SUZANA CAETANO DA SILVA LANNES. Lipid oxidation in meat: mechanisms and protective factors – a review Food Sci. Technol Dec 2018 • <https://doi.org/10.1590/fst.32518>

40. SANDULACHI E., COJOCARI D., BALAN G., POPESCU L., GHENDOV-MOȘANU A., STURZA A. Antimicrobial effects of berries on *listeria monocytogenes* food and nutrition sciences, 2020, 11, 873-886 <https://www.scirp.org/journal/fns>

41. COJOCARI, D., STURZA, R., SANDULACHI, E., MACARI, A., BALAN, G. AND GHENDOV-MOȘANU, A. Inhibiting of accidental pathogenic microbiota in meat products with berry powders, 2019. *Journal of Engineering Science*, 26, 114-122.
42. SANDULACHI, E., GHENDOV-MOSANU, A., COJOCARI, D. and STURZA, R. (2021). The risk of fusarium and their mycotoxins in the food chain. *Advances in microbiology*, 11, 541-553. doi: [10.4236/aim.2021.1110040](https://doi.org/10.4236/aim.2021.1110040)
43. SANDULACHI, E., MACARI, A. GHENDOV-MOSANU, A., COJOCARI, D. and STURZA, R. Antioxidant and antimicrobial activity of basil, thyme and tarragon used in meat products *advances in microbiology*, 2021, 12.
44. KUMAR MSY, 2015. Subcritical water extraction of antioxidant compounds from sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) leaves for the comparative evaluation of antioxidant activity. *Food Chem* 127: 1309– 16.
45. CULLERE M, HOFFMAN LC, DALLE ZOTTE A. 2013. First evaluation of unfermented and fermented rooibos (*Aspalathus linearis*) in preventing lipid oxidation in meat products. *Meat Sci* 95: 72– 7.
46. KIM S-J, MIN SC, SHIN H-J, LEE Y-J, CHO AR, KIM SY, HAN J. 2013 - a. Evaluation of the antioxidant activities and nutritional properties of ten edible plant extracts and their application to fresh ground beef. *Meat Sci* 93: 715– 22.
47. DEVATKAL, S.K., THORAT, P. & MANJUNATHA, M. Effect of vacuum packaging and pomegranate peel extract on quality aspects of ground goat meat and nuggets. *J Food Sci Technol* 51, 2685–2691 (2014). <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0753-5>
48. KIM S-J, CHO AR, HAN J. 2013 - b. Antioxidant and antimicrobial activities of leafy green vegetable extracts and their applications to meat product preservation. *Food Control* 29: 112– 20.
49. O'SULLIVAN M, DOWLING DP, MONAHAN FJ. 2013. PET trays coated with citrus extract exhibit antioxidant activity with cooked turkey meat. *LWT-Food Sci Technol* 47: 471– 7.