



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CERCETĂRI PRIVIND STABILIREA DURATEI  
DE VALABILITATE A SEMIFABRICATULUI  
REFRIGERAT: PIEPT DE PUI AMBALAT  
ÎN MAP ȘI ELABORAREA SISTEMULUI  
DE SIGURANȚĂ A ALIMENTULUI**

**Masterand:**

**Simion Tatiana**

**Conducător:**

**dr.,conf. univ. Cumanici Andrei**

**Chișinău 2019**

**REZUMAT**

**Scopul lucrării este:** Stabilirea perioadei de valabilitate a semifabricatului refrigerat - "Piept de pui broiler" ambalat în atmosferă modificată (MAP) cu o combinație de gaze CO<sub>2</sub> - 20%-30%; O<sub>2</sub>-65%-80%; N<sub>2</sub> – 5% - 10%.

**Obiectivele:**

1. Păstrarea calității și inofensivității cărnii de pasăre.
2. Factorii care influențează siguranța cărnii (temperatura, umiditatea, pH-ul, microflora).
3. Concentrația amestecului de gaze folosite la ambalarea MAP a cărnii de pasăre.
4. Stabilirea perioadei de valabilitate a semifabricatului refrigerat - "Piept de pui broiler".
5. Implementarea sistemului de management al siguranței alimentului privind producerea pieptului de pui broiler ambalat MAP.

**Metodologia:** la elaborarea tezei de master sau utilizat metode standard de evaluare a calității și inofensivității produselor în baza standardelor ISO și EN.

**Rezultatele:** au fost stabiliți parametrii optimi pentru păstrarea calității și inofensivității: concentrația amestecului de gaze în MAP ( O<sub>2</sub>- 65%; CO<sub>2</sub>- 25%), termenul de valabilitate cinci (5) zile , la temperatura 0°C+4°C.

**Concluzii:** elaborarea sistemului de management al siguranței alimentului pentru producerea pieptului de pui broiler în MAP cât și stabilirea concentrației mixului de gaze au contribuit la stabilirea unui termen de valabilitate optim pentru plasarea pe piață a unui produs sigur.

Fiecare capitol are descrierea sa, unde sunt exemplificate figuri, diagrame, scheme, tabele cu rezultatele obținute în urma analizelor experimentale. Sursele bibliografice utilizate la elaborarea tezei au fost reprezentate de cărți de specialitate și articole științifice.

## SUMMARY

**The aim of the thesis is to:** To establish the shelf life of the refrigerated semi-finished product - "Broiler chicken breast" packed in modified atmosphere (MAP) with a combination of gases: CO<sub>2</sub> - 20% -30%; O<sub>2</sub>-65% -80%; N<sub>2</sub> - 5% - 10%.

**Objectives:**

1. Keeping the quality and harmlessness of the poultry meat.
2. Factors that influence meat safety (temperature, humidity, pH, microflora).
3. Concentration of the gas mixture used in the MAP packing of poultry meat.
4. Establishing the validity period of the refrigerated semifinished product - "Broiler chicken breast"
5. Implementation of the food safety management system regarding the production of broiler chicken breast packed MAP.

**Methodology:** when developing the master's thesis or using standard methods to evaluate the quality and harmlessness of products based on ISO and EN standards.

**The results:** the optimal parameters for keeping the quality and harmlessness were established: the concentration of the gas mixture in MAP (O<sub>2</sub>- 65%; CO<sub>2</sub>-25%), the shelf life of five (5) days, at 0 ° C + 4 ° C.

**Conclusions:** the elaboration of the food safety management system for the production of broiler chicken breast in MAP as well as the concentration of the gas mix have contributed to establishing an optimum validity period for placing a safe product on the market.

Each chapter has its description, where figures, diagrams, diagrams, tables with the results obtained from the experimental analyses are exemplified. The bibliographic sources used in the elaboration of the thesis were represented by specialized books and scientific articles.

# CUPRINS

## REZUMAT

## LISTA ABREVIERILOR

## INTRODUCERE

4

<b>1. STUDIUL LITERATURII DE SPECIALITATE</b>	<b>6</b>
1.1. Cadrul legal privind producerea și comercializarea cărnii de pasăre	6
1.2. Evoluția producției avicole din Republica Moldova	8
1.3. Caracteristicile cărnii de pui broiler din specia Gallus	9
1.3.1. Caracteristicile organoleptice a cărnii de pui broiler gallus Cobb 500	9
1.3.2. Caracteristicile fizico-chimice a cărnii de pui broiler	11
1.4. Factorii ce influențează siguranța și calitatea cărnii de pui broiler	14
1.5. Metode de ambalare a cărnii de pui refrigerate	15
1.6. Mixurile de gaze recomandate pentru ambalarea în MAP a cărnii de pasăre	17
<b>2. MATERIALE ȘI METODE DE CECETARE</b>	<b>21</b>
2.1. Planificarea cercetărilor cu privire la stabilirea perioadei de valabilitate a semifabricatului refrigerat: Piept de pui broiler ambalat în MAP	21
2.1.1 Prelevarea probelor	21
2.2. Determinarea mixului de gaze utilizat la ambalarea MAP a produsului	23
2.3. Metode de determinare a caracteristicilor organoleptice	25
2.4. Metode de determinare a indicilor fizico-chimici	27
2.5. Metode de determinare a indicilor microbiologici	29
2.5.1. Metode de determinare a Salmonellei	29
2.5.2. Metode de determinare a Escherichia coli	31
2.5.3. Determinarea numărului total de colonii la 30°C	32
2.5.4. Determinarea Bacteriilor coliforme	33
2.5.5. Determinarea Listeriei monocytogenes	34
<b>3. REZULTATELE CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE</b>	<b>35</b>
3.1. Evoluția concentrației mixului de gaze	35
3.2. Indicii organoleptici	38
3.3. Indicilor fizico-chimici	39
3.4. Indicilor microbiologici	41
<b>4. ELABORAREA SISTEMULUI DE MANAGEMENT AL SIGURANȚEI ALIMENTULUI</b>	<b>43</b>
4.1. Descrierea etapelor de implementare a siguranței a alimentului la producerea pieptului de pui broiler în MAP	43
4.2. Planul calității privind controalele la recepția păsărilor vii și materialelor auxiliare	46
4.3. Planul calității în procesul fabricației a cărnii de pui broiler	48
4.4. Planul calității produsului finit – piept de pui broiler refrigerat	51
4.5. Planul privind igienizarea echipamente, utilaje tehnologice	52
4.6. Planul privind igienizarea spațiilor de producere	53
4.7. Descrierea produsului finit și utilizarea preconizată	54
4.8. Descrierea materiilor prime și materialele în contact cu produsul	56

4.9.	Diagrama procesului de producere a cărnii de pui broiler	57
4.10.	Analiza pericolelor	58
4.11.	Determinarea Punctelor Critice de Control	58
4.12.	Stabilirea programelor preliminare operaționale	59
4.13.	Stabilirea Planului HACCP	60
	<b>CONCLUZII</b>	<b>61</b>
	<b>BIBLIOGRAFIE</b>	<b>62</b>
	<b>ANEXA 1</b>	<b>66</b>

## **INTRODUCERE**

Carnea de pasăre constituie 36% din consumul global de carne și este un element important al multor diete datorită conținutului ridicat de proteine ușor digerabile, precum și vitamine și microelemente necesare pentru menținerea proceselor metabolice adecvate.

Producătorii de produse alimentare caută în permanență modalități de a prelungi termenul de valabilitate fără a modifica proprietățile fizice sau chimice ale produselor alimentare sau a adăuga ingrediente nenaturale. Ambalarea în atmosferă modificată (MAP) este modul ideal de a realiza acest lucru. Aceasta este o metodă naturală a cărei popularitate crește rapid la nivel internațional. În multe cazuri, ea poate fi aplicată complementar altor metode de conservare. Principalii factori care sunt luați în considerare de către consumatori atunci când aleg un produs din carne sunt culoarea și aroma. Totuși, evaluarea senzorială simplă a calităților nu este adesea suficientă pentru a determina, cu certitudine, dacă proteina în cauză este deteriorată sau nu. În industrie, există mai multe metode de evaluare a calității cărnii de pasăre [1]. Standardul principal pentru determinarea duratei de valabilitate a cărnii de pui este analiza numărului total de bacterii

Ambalarea cărnii de pasăre refrigerate în MAP are ca scop întârzierea alterării microbiene a acesteia, accelerarea unor reacții enzimatică care îmbunătățesc frăgezimea, reducerea pierderilor în greutate precum și, acolo unde este cazul, păstrarea culorii roșii a cărnii până la consumator. Deshidratarea, oxidarea lipidelor, decolorarea și pierderea aromei sunt cele mai importante procese de care trebuie să se țină cont la conservarea cărnii și produselor din carne. În ambalarea de tip MAP un amestec de gaze inerte (azot, dioxid de carbon) înlocuiește aerul conținut în ambalaj obținându-se astfel un mediu în care este inhibată dezvoltarea germenilor patogeni, a drojdiilor și mucegaiurilor [2]. Ambalarea MAP poate fi clasificată în două categorii principale, și anume, ambalare în atmosferă cu o concentrație de oxigen modificată scăzută (inclusiv ambalarea în vid) și ambalarea în atmosferă cu oxigen în concentrație ridicată. O compoziție de gaz de 20% până la 30% CO<sub>2</sub> și 70% până la 80% O<sub>2</sub> este utilizată în general pentru ambalarea cărnii în atmosferă cu oxigen

în concentrație ridicată, deoarece oxigenul păstrează culoarea cărnii și dioxidul de carbon împiedică dezvoltarea bacteriilor [1].

Pentru stabilirea perioadei de valabilitate, trebuie luate în considerare atât siguranța alimentelor, cât și acceptabilitatea consumatorilor. Siguranța alimentelor este întotdeauna luată în considerare mai întâi la stabilirea datelor de „expiră la”, dar acceptarea consumatorilor a atributelor senzoriale guvernează datele „a se consuma înainte de”. Implementarea Legii nr. 279 din 15.12.2017 privind informarea consumatorului cu privire la produsele alimentare, menționează situațiile în care data etichetării produselor sunt necesare. Această lege ia în considerare abordările pentru estimarea duratei de valabilitate.

O determinare a duratei de valabilitate implică un studiu experimental al vieții alimentului, culminând cu identificarea punctului care marchează sfârșitul termenului de valabilitate. Există mai multe abordări stabilite pentru stabilirea datei de valabilitate privind produsele alimentare:

- estimarea duratei de valabilitate pe baza datelor publicate;
- utilizarea timpilor de distribuție cunoscuți pentru produse similare pe piață;
- utilizarea reclamațiilor consumatorilor ca bază pentru a stabili dacă apare o problemă;
- evaluarea modificărilor care apar în probele examinate în condiții simulate-depozitare comercială [2, 3].

Studiile de valabilitate pot oferi informații importante dezvoltatorilor de produse care le permit să se asigure că consumatorul va vedea un produs de înaltă calitate pentru o anumită perioadă de timp după finisarea procesului de producție.

Procesatorii de produse alimentare trebuie să fie conștienți de faptul că atunci când termenul de valabilitate al unui produs este prelungit, acesta ar putea conduce la dezvoltarea unor microorganisme ce pot provoca intoxicații alimentare grave. Această problemă este foarte probabil să apară în sectorul alimentar al produselor refrigerate. Acest lucru se datorează în parte faptului că multe alimentele refrigerate suferă o prelucrare minimă care s-ar putea să nu distrugă microorganismele, dar și faptului că acestea sunt deseori vulnerabile la contaminarea cu bacterii ce provoacă intoxicații alimentare. Cu toate acestea, problemele microbiologice de siguranță nu sunt în nici un caz limitate la sectorul refrigerat [4,5].

Extinderea duratei de valabilitate a produselor refrigerate ar putea oferi suficient timp pentru atingerea nivelurilor periculoase. Efectul modificărilor asupra siguranței produsului ar putea fi semnificativ, astfel încât Planul HACCP pentru produs trebuie să fie complet revizuit.

Nici un produs alimentar cu durată de valabilitate prelungită nu trebuie lansat pe piață înainte ca cerințele de siguranță să fie pe deplin înțelese și sub control [6].

## BIBLIOGRAFIE

1. Guidance Note No. 18 Validation of Product Shelf-life , (2019), Food Safety Authority of Ireland, Website: [www.fsai.ie](http://www.fsai.ie).
2. DAY, B. P., - Modified atmosphere packaging (MAP) – A global perspective on new developments, 40th AIFST Convention, Melbourne, 2007.
3. HAN, J.H., – Innovations în food packaging, Food Science and Technology, International Series, Elsevier Ltd, 2005.
4. CHURCH, N., Review – Developments în modified-atmosphere, 5:345-352, 1994.
5. HOOD, D. E., MEAD, G. C., - Modified atmosphere storage of fresh meat and poultry, In: Parry, R. T. (edit.), Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Food, Blackie Academic and Professional, London, 1993.
6. PISTOL, Z., - Evoluția și strategia de dezvoltare a producției avicole în Republica Moldova, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2017.
7. HG Nr. 696 din 04.08.2010 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice, „Carne – materie primă. Producerea, importul și comercializarea”
8. HG Nr. 773 din 03.10.2013 cu privire la aprobarea Normei sanitar-veterinare de stabilire a cerințelor de comercializare a cărnii de pasăre.
9. BETTS, G., -The microbiological consequences of MAP and vacuum packaging, Proceedings of the International Conference on Modified Atmosphere Packaging and Related Technologies, Campden & Chorleywood Research Association, Chipping Campden, UK, 1995.
10. BANU, C., ALEXEP, C., VIZIREANU, – Procesarea industrială a cărnii, București, 2003.
11. ELADI, A., - Controlul sanitar veterinar în întreprinderi pentru industrializarea cărnii, București, 1996.
12. POPA, G.; Stanescu V., – „Controlul sanitar veterinar al produselor de origine animală” București, 1981.
13. BARNES, E. M., - Microbiological problems of poultry at refrigerator temperatures , A review. J. Sci. Food Agric, 27:777-782, 1976.
14. ARVANITOYANNIS, I. S., SRATAKOS, A. Ch., - Application of modified atmosphere packaging and active/smart technologies to red meat and poultry, A review., Food Bioprocess Technology, 5:1423-1446, 2012.
15. AMANATIDOU, A., – High oxygen as an additional factor în food preservation, Ph.D. Thesis, Wageningen University, The Netherlands, 2001.
16. NICULIȚĂ, P., POPA, M., & BELC, N., - Ambalarea în atmosferă modificată a cărnii, 2007.

17. HERBERT,U., – Assessment of different packaging atmospheres for the poultry meat industry based on an overall quality index packaging and related technologies, Trends Food Science & Technology.
18. AARON, L.,BRODY, - Modified atmosphere food packaging, Institute of Packanging Professionals, 1994-220 pagini, 1994.
19. RUDI, F., LANGOWSKI H,-Identification and growth dynamics of meat spoilage microbiota în modified atmosphere packaged poultry meat, Technischen Universität München, 2018.
20. SEWALD,M., and Dr. DEVRIES, J.,–Food Product Shelf Life
21. МУК 4.2.727-99. Методы контроля. Биологические и Микробиологические Факторы. Методические указания.Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999.
22. A Guide to Calculating the Shelf Life of Foods, New Zealand Food Safety Authority PO Box 2835, Wellington, New Zealand ISBN 0-478-07865-X, 2005.
23. GOST 9959-91 Produse din carne. Condiții generale de efectuare a evaluării organoleptice.
24. SINDILAR,E., STRATAN, N., 1996, - Expertiza sanitar-veterinară a alimentelor de origine animală, Chișinău.
25. ГОСТ 7269-79 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести (с Изменениями N 1, 2).
26. DUMITRESCU, H.,și col., – Controlul fizico-chimic al alimentelor, București, 1997.
27. GOST 51479-99 (ИСО 1442-97) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги.
28. SM SR EN ISO 6579-1:2017 SM CEN ISO/TR 6579-3:2014 (detectarea și tipizarea serologica) Determinarea Salmonellei.
29. GOST 30726-2001 Produse alimentare. Metode de identificare și determinare a numărului de bacterii de tip Escherichia coli.
30. SM EN ISO 4833-1:2014 Determinarea numărului de colonii la 30 °C.
31. SM ISO 4831:2010 p.9.1 (detectie) Determinarea Bacteriilor coliforme.
32. SM EN ISO 11290 – 1: 2017(detectie)Standards for Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes* and *Listeria* spp. în the food chain.
33. ГОСТ 29185-91 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.
34. LEGE Nr. 221 din 19.10.2007 privind Activitatea sanitar-veterinară.
35. LEGE Nr. 306 din 30.11.2018 privind siguranța alimentelor.
36. LEGE Nr. 279 din 15.12.2017privind informarea consumatorului cu privire la produsele alimentare.



37. LEGE Nr. 422 din 22.12.2006 privind securitatea generală a produselor.
38. LEGE Nr. 10 din 03.02.2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice
39. Legea 296 din 21.12.2017 privind cerințele generale de igienă a produselor alimentare
40. Legea nr.50 din 28.03.2013 Cu privire la controale oficiale pentru verificarea conformității cu legislația privind hrana pentru animale și produsele alimentare și cu normele de sănătate și de bunăstare a animalelor
41. LEGE Nr. 235 din 01.12.2011 privind activitățile de acreditare și de evaluare a conformității
42. 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
43. HG Nr. 384 din 12.05.2010 cu privire la Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice Publicat : 21.05.2010 în Monitorul Oficial Nr. 78-80 art Nr : 455
44. HG Nr. 773 din 03.10.2013 cu privire la aprobarea Normei sanitar-veterinare de stabilire a cerințelor de comercializare a cărnii de pasăre
45. HG Nr. 415 din 08.07.2009 pentru aprobarea Normei sanitar-veterinare privind protecția puilor destinați producției de carne
46. HG Nr. 1191 din 23.12.2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din sau de pe produse alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale
47. HG Nr. 278 din 24.04.2013 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind materialele și obiectele din plastic destinate să vină în contact cu produsele alimentare/Regulamentului (UE) nr. 10/2011 al Comisiei Europene din 14 ianuarie 2011
48. HG Nr. 720 din 28.06.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice”Produse din carne
49. HG Nr. 696 din 04.08.2010 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice,,Carne – materie primă. Producerea, importul și comercializarea”
50. HG Nr. 520 din 22-06-2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare
51. HG Nr. 782 din 01.09.2010 pentru aprobarea Normei sanitar-veterinare privind prelevarea probelor oficiale de la animalele vii și din produsele de origine animală
52. Hotărâre de Guvern Nr. 941 din 11.10.2010 cu privire la aprobarea Regulilor privind metodele de prelevare și analiză a probelor pentru controlul oficial al nivelurilor de plumb, cadmiu, mercur, staniu anorganic, 3-MCPD și benzo(a)piren în produsele alimentare.
53. Ghid de bune practici pentru Siguranța Alimentelor. Sistemul de siguranța alimentelor HACCP. Produse culinare.
54. Alimentația publică și comerțul cu produse alimentare. Ghid în domeniul legislației

privind siguranței

alimentului. [https://mei.gov.md/sites/default/files/document/attachments/ghid\\_alimentatie.pdf](https://mei.gov.md/sites/default/files/document/attachments/ghid_alimentatie.pdf)

**55.** Merceologia mărfurilor alimentare. Caracterizarea merceologică a  
cărnii. [https://conspecte.com/Merceologia-marfurilor-alimentare/carnea-caracterizarea\\_merceologica-a-carnii.html](https://conspecte.com/Merceologia-marfurilor-alimentare/carnea-caracterizarea_merceologica-a-carnii.html)

**56.** FAO / Codex Alimentarius Commission, [www.fao.org](http://www.fao.org)

**57.** Guidance on the application of date labels to food, September 2011, [www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk)

