



Universitatea Tehnică a Moldovei

**EVALUAREA CALITĂȚII
PRODUSELOR DIN CARNE
PRIN INDICATORI MICROBIOLOGICI**

Student:

**Curarari Nicoleta,
CSPA 201M**

Conducător:

**Sandulachi Elisaveta
dr., conf. univ.**

Chișinău, 2022

ADNOTARE

Pentru a asigura calitatea controlului calității produselor din carne, calitatea produselor alimentare depinde nu numai de materiile prime, dar și de compoziția corectă și siguranța producției de cârnați la o fabrică de procesare a cărnii. Un rol important îl au rețetele, respectarea parametrilor proceselor tehnologice, dar și de respectarea standardelor sanitare și organizarea controlului veterinar și sanitar.

Industria cărnii ocupă o poziție de lider în toate sectoarele industriei alimentare. În același timp, carnea și produsele sale procesate reprezintă un factor serios de răspândire și creștere a riscului de boli infecțioase. Una dintre cerințele obligatorii pentru calitatea produselor alimentare este siguranța acestora pentru sănătatea umană și stabilitatea în timpul depozitării și vânzării. Siguranța microbiologică a produselor alimentare este de o importanță deosebită pentru consumator, a cărei furnizare este sarcina principală de control bacteriologic la întreprinderile producătoare de carne și produse din carne.

În lucrarea dată cu tema evaluarea calității produselor din carne prin indicatorii microbiologici sau efectuat analize microbiologice de la 23 de unități industriale pentru 4 indici microbiologici, NTG, salmonella, listeria monocytogenes și campylobacter.

În urma rezultatelor obținute am observat că unele unități industriale de procesare a cărnii, respectă cu mare strictețe normele de sanitare igienică, dovadă fiind rezultatele obținute în urma încercărilor microbiologice. Unele întreprinderi cu un procent mai mare de producție, au rezultate mult mai rele decât întreprinderile mici și mijlocii.

În baza efectuării experimentului dat putem spune ca distribuția frecvenței rezultatelor pozitive a bacteriilor patogene Salmonella, L. monocytogenes și Campylobacter, unitățile industriale cu nr. 6, nr. 9, nr. 15, nr. 16 reprezintă cel mai mare procent de rezultate pozitive la toate bacteriilor, pe când întreprinderea cu nr. 5 reprezintă 0 rezultate pozitive la toate bacteriile, ceea ce reprezintă un plan igienic și HACCP bine realizat și respectat cu strictețe.

În lucrare sunt descrise metodele moderne de investigări microbiologice a cărnii și produselor din carne și anume analize clasice și moderne, prelevarea microbiologică și evaluarea riscurilor în raport cu criteriile microbiologice.

ANNOTATION

In order to ensure quality control of meat products, the quality of food products depends not only on the raw materials but also on the correct composition and safety of the production of sausages at a meat processing plant. An important role is played by the recipes, the observance of the parameters of the technological processes, but also of the observance of the sanitary standards and the organization of the veterinary and sanitary control.

The meat industry is a leader in all sectors of the food industry. At the same time, processed meat and its products are a serious factor in the spread and increase of the risk of infectious diseases. One of the mandatory requirements for food quality is their safety for human health and stability during storage and sale. The microbiological safety of foodstuffs is of particular importance to the consumer, the supply of which is the main task of bacteriological control in undertakings producing meat and meat products.

In the paper on the evaluation of the quality of meat products by microbiological indicators or performed microbiological analyzes from 23 industrial units for 4 microbiological indices, NTG, salmonella, listeria monocytogenes and campylobacter.

Following the results obtained, we noticed that some industrial meat processing units strictly comply with the rules of hygienic sanitation, as evidenced by the results obtained from microbiological tests. Some companies with a higher percentage of production have much worse results than small and medium enterprises.

Based on the experiment we can say that the frequency distribution of the positive results of the pathogenic bacteria Salmonella, L. monocytogenes and Campylobacter, the industrial units with no. 6, no. 9, no. 15, no. 16 represents the highest flow of positive results in all bacteria, while the enterprise with no. 5 is a positive result for all bacteria, which is a well-designed and strictly observed hygienic and HACCP plan.

The paper describes modern methods of microbiological investigations of meat and meat products, namely classical and modern analyzes, microbiological sampling and risk assessment in relation to microbiological criteria.

CUPRINS

| | |
|---|----|
| INTRODUCERE | 7 |
| 1. STUDIUL BIBLIOGRAFIC | 9 |
| 1.1 Caracteristica cărnii și compoziția ei..... | 9 |
| 1.2 Factorii care condiționează alterarea și degradarea cărnii..... | 12 |
| 1.3 Indicatorii microbiologici ai cărnii..... | 13 |
| 1.4 Caracteristica microorganismelor de alterare a cărnii | 14 |
| 1.4.1 Salmonella..... | 16 |
| 1.4.2 L. Monocitogenes..... | 17 |
| 1.4.3 Campylobacter..... | 18 |
| 1.5 Metode microbiologice clasice și moderne de evaluare a cărnii..... | 19 |
| 1.6 Situația despre cazuri de infestare în R. Moldova..... | 21 |
| 1.7 Criteriile de siguranță și normele de stat..... | 22 |
| 2. MATERIALE ȘI METODE DE EVALUARE A CALITĂȚII CĂRNII | 23 |
| 2.1 Determinarea NTG..... | 23 |
| 2.2 Determinarea infestării cu Salmonella..... | 26 |
| 2.3 Determinarea infestării cu L.monocytogenes..... | 28 |
| 2.4 Determinarea infestării cu Campylobacter..... | 30 |
| 3. EXPRIMAREA REZULTATELOR EXPERIMENTELOR | 32 |
| 3.1 Evaluarea NTG..... | 32 |
| 3.2 Evaluarea Salmonella..... | 41 |
| 3.3 Evaluarea L. monocytogenes..... | 41 |
| 3.4 Evaluarea Campylobacter..... | 49 |
| 4. METODE MODERNE DE INVESTIGARE MICROBIOLOGICĂ A CĂRNII ȘI A PRODUSELOR DIN CARNE | 54 |
| 4.1 Analize clasice și standarde asociate..... | 54 |
| 4.2 Analize microbiologice moderne..... | 55 |
| 4.3 Prelevarea și testarea microbiologică..... | 58 |
| 4.4 Evaluarea riscului în raport cu criteriile microbiologice..... | 60 |
| CONCLUZII | 62 |
| BIBLIOGRAFIE | 63 |
| ANEXE | 67 |
| A1. Testarea microbiologică a produselor din carne | 67 |
| A2. Prezentarea PPT | 68 |

INTRODUCERE

Actualitatea temei. *„Cred că consumul de carne este necesar pentru om, în toate etapele vieții sale și în orice climat în care viața omului este posibilă. Consider că consumul de carne este cel mai potrivit pentru specia noastră” (Mahatma Gandhi)*

Industria cărnii ocupă o poziție de lider în toate sectoarele industriei alimentare. În același timp, carnea și produsele sale procesate reprezintă un factor serios de răspândire și creștere a riscului de listerioză, salmoneloză, campilobacterioză, botulism, intoxicație cu enterotoxine stafilococice, escherichioză și boli cu protozoare. Una dintre cerințele obligatorii pentru calitatea produselor alimentare este siguranța acestora pentru sănătatea umană și stabilitatea în timpul depozitării și vânzării. Siguranța microbiologică a produselor alimentare este de o importanță deosebită pentru consumator, a cărei furnizare este sarcina principală de control bacteriologic la întreprinderile producătoare de carne și produse din carne [40].

Pentru a asigura calitatea controlului calității produselor din carne, calitatea produselor alimentare depinde nu numai de materiile prime, dar și de compoziția corectă și siguranța producției de cârnați la o fabrică de procesare a cărnii. Un rol important îl au rețetele, respectarea parametrilor proceselor tehnologice, dar și de respectarea standardelor sanitare și organizarea controlului veterinar și sanitar [40].

Una dintre cerințele obligatorii pentru calitatea produselor alimentare este siguranța lor pentru sănătatea și stabilitatea umană în timpul depozitării și vânzării. Siguranța microbiologică a produselor alimentare este de o importanță deosebită pentru consumator, furnizarea căreia este sarcina principală a controlului bacteriologic la întreprinderile producătoare de carne și produse din carne [43].

Producția comercială de succes a unui produs alimentar necesită controlul contaminării microbiologice și al activității pentru a atinge durata de valabilitate maximă, în concordanță cu siguranța produsului. Programele de testare microbiologică pot fi aplicate pentru a valida și verifica monitorizarea igienei sau procesul unui aliment, dar astfel de programe trebuie asociate cu criterii microbiologice realizabile și verificabile. Astfel, criteriile microbiologice pot oferi un instrument pentru evaluarea acceptabilității unui proces sau a unui aliment. Cu toate acestea, dezvoltarea și aplicarea criteriilor microbiologice trebuie să urmeze principiile științifice și statistice de bază stabilite, iar succesul va depinde de o înțelegere profundată a materiilor prime, a procesului de producție a alimentelor și a semnificației diferiților membri ai florei microbiene [37].

În prezent, în studiul calității cărnii, sunt utilizate pe scară largă metode chimice, fizico-chimice și microbiologice, evaluări, care împreună permit evaluarea mai obiectivă a valorii

nutriționale a cărnii. În procesarea cărnii, o mare importanță este acordată studiului parametrilor microbiologici [38].

Acest studiu ne permite să determinăm numărul de bacterii dăunătoare din materiile prime și produsele finite care sunt periculoase pentru consum și să determinăm calitatea produselor finite. [38].

Scopul lucrării este: evaluarea și argumentarea calității produselor din carne cu ajutorul indicatorilor microbiologici.

Realizarea scopului determinat a preconizat realizarea următoarelor obiective:

- Studierea compoziției cărnii, ca mediul favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor;
- Studierea și argumentarea factoriilor și principalelor surse de contaminare;
- Studierea indicatorilor microbiologici de evaluare a calității și siguranței cărnii și produselor din carne; NTG, Salmonella, L. monocytogenes și Campylobacter;
- Studierea și evaluarea calității cărnii și produselor din carne în Republica Moldova;
- Argumentarea metodelor de ținere sub control al riscului microbiologic în industria cărnii.

Importanța teoretică a tezei este de a întări informațiile prezentate cu indici și valori numerice exacte prin realizarea figurilor, tabelelor, diagramelor, imaginilor.

Importanța practică a tezei constă în evaluarea calității produselor din carne prin indici microbiologici.

Structura tezei: constă din 4 capitole, 19 subcapitole, 42 figuri, 13 tabele, anexe, concluzii, bibliografie, teza este prezentată în 70 pagini.

BIBLIOGRAFIE

1. BANU, C. *Procesarea industrială a cărnii*. București: Ed. Tehnică, 2003. 642 p. ISBN 973-31-2177-0
2. BASEL, S. Microbiological Testing for the Proper Assessment of the Hygiene Status of Beef Carcasses, [online]. [Bioprotection in Meat and Meat Products](#), 19.03.2019, [citati 27.09.2021]. Disponibil: <https://www.mdpi.com/2076-2607/7/3/86/htm>
3. BĂRZOI, D. *Metode Microbiologice*. București: Eusebie Șindilar, 1990. 181 p. ISBN 5484-485-547-9
4. BOLOGA, N. *Merceologia produselor alimentare*. București: Oscar Print, 1999. 277 p. ISBN 5475-548-675-8
5. CIUMAC, J. *Merceologia produselor alimentare*. Chișinău: Tehnica, 1995. 240 p. ISBN 7790-0189-8
6. COJOCARI, D.; STURZA, R.; SANDULACHI, E.; MACARI, A. et al. Inhibiting of accidental pathogenic microbiota in meat products with berry powders. In: *Journal of Engineering Science*. 2019, 1, 114-122.
Disponibil: <http://doi.org/10.5281/zenodo.2640056>
7. CURARARI, N. Caracteristica indicilor microbiologici ai cărnii în stare proapătă și efectele lor asupra sănătății omului. *tz de licență în științe ale educației, Bălți*, 2020. 36 p.
8. DIMITRIU, M.; Paraschiv, E. *Microbiologia și chimia produselor alimentare*. București: didactică și pedagogică, 1984. 116 p. ISBN 2648-658-528-2
9. GEORGESCU, GH. *Tratat de producere, procesare și valorificarea cărnii*. București: Ceres, 2000. 245 p. ISBN 6842-5648-6
10. IVANA, S. *Microbiologia alimentelor*. București: Asclepius, 2011. Vol. 1. 294 p. ISBN 978-606-8236-24-7
11. MARIOARA, N. F. Microorganisms, Qualitative Indicators for Meat Products, [online], *Animal Science and Biotechnologies*, 2010, [citati 27.09.2021]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/228486173_Microorganisms_Qualitative_Indicators_for_Meat_Products
12. NICULESCU, N. *Estetica produselor alimentare*. București: Ceres, 1977. 206 p. ISBN 495-841-985-5
13. ORDEANU, V. *Microbiologie generală și farmaceutică*. Note de curs, București: UFM, 2012. 166 p.
14. POP, M. *Merceologia alimentară*. Suport de curs, Iași: UPA, 2015. 149 p.

15. POPOVICI, I.; STAMATIN, L. *Bolile infecțioase ale animalelor domestice*. București: Didactica și pedagogica, 1968. 732 p. A 17957
16. PÂPEANU, M. *Toxiinfecții și toxine din alimente*. București: Ceres, 1975. 312 p. ISBN 354-715-654-8
17. SANCIULESCU, M. *Producțiile animale*. București: Ceres, 1981. 450 p. ISBN 956-425-5123-42-2
18. SANDULACHI, E, POPESCU, L, BULGARU, V., *Microbiologia generală, Note de curs, Partea II*, Chișinău: ed. ”Tehnica UTM”, 2016, 56 p.
19. SANDULACHI, E, BULGARU, V., *Microbiologia generală, Note de curs, Partea III*, Chișinău: ed. ”Tehnica UTM”, 2016, 63p., ISBN 978-9975-45-438-4.
20. SANDULACHI L., RUBȚOV S., POPESCU L., ș.a. Controlul microbiologic al produselor alimentare, UTM., TA, Ch., Tehnica , UTM , 2017, -128p. ISBN1 978-9975-45-472-8
21. SANDULACHI, E., COJOCARI, D., BALAN, G., et al. (2020) Antimicrobial Effects of Berries on *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food and Nutrition Sciences*, 11, 873-886. Disponibil: <https://doi.org/10.4236/fns.2020.119061>
22. STRATAN, N. *Expertiza sanitar-veterinară a alimentelor de origine animală*. București: Eusebie Șindilar, 1996. Vol. 1, 325 p. ISBN 9975-923-09-7
23. АСОНОВ, Н. Р. *Микробиология*. Москва: Колос, 1980. 312 с. ИБ 1793
24. БОЙКОВ, Ю. И. *Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производство мяса и мясных продуктов*. Москва: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983. 480 с. УДК 614.3[637.51+637.52]
25. ВАСИЛЕВСКИЙ, М. *Защита сельско-хозяйственных животных и птицы от оружия массового поражения*. Ленинград: Колос, 1979. 248 с. УДК 355.45:63(075.8)
26. ДАНИЛЕНКО, И. П. *Справочник по качеству продуктов животноводства*. Киев: Урожай, 1988. 179 с. ISBN 5-337-00183-3
27. ОЗЕРОВ, А. В. *Основы микробиологии ветеринарии и зоогигиены*. Москва: Сельхозгиз, 1954. 494 с. Т - 07262
28. РЕНЕ, Ж.. ДЮБО. *Бактериальная клетка*. Москва: Государственное издательство иностранной литературы, 1948. 458 с. А 00156
29. ЖЕБЕЛЕВА М.С. *Безопасность пищевых продуктов. изменения микробиологических показателей в процессе жизненного цикла кулинарной продукции из мяса* <https://school-science.ru/2/1/30513>

30. ТЕР-КАЗАРЬЯНА, С. Ш. *Краткий определитель бактерий Берги*. Москва: Мир, 1980. 494 с. УДК 576.85
31. HG nr. 221 din 16.03.2009 Cu privire la aprobarea regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare. In: *Monitorul oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr. 59-61 art. 272
32. HG nr. 624 din 19.09.2020 Cu privire la aprobarea cerințelor de calitate pentru preparate și produse din carne. In: *Monitorul oficial al Republicii Moldova*, 200, nr. 235-239 art. 812
33. SM EN ISO 4833-1:2014. *Microbiologia produselor alimentare și furajelor. Metoda orizontală pentru numărarea microorganismelor. Metoda de numărare a coloniilor la 30⁰ C*. Disponibil: https://www.shop.standard.md/ru/standard_details/263139
34. SM ISO 7218:2014. *Microbiologia produselor alimentare și furajelor pentru animale. Cerințe generale și recomandări privind analizele microbiologice*. Disponibil: <http://docs.cntd.ru/document/1200124386>
35. SM EN ISO 6887-1:2017. *Microbiologia produselor alimentare și furajelor. Pregătirea esanțioanelor de analiză, a suspensiei inițiale și diluțiilor decimale pentru examenul microbiologic. Partea 1: Reguli generale pentru pregătirea suspensiei inițiale și a diluțiilor decimale*. Disponibil: https://www.shop.standard.md/ru/search_standards?query=%09SM+EN+ISO+6887-1%3A2017
36. SM SR EN ISO 6887-2:2017. *Microbiologia produselor alimentare și furajelor. Pregătirea esanțioanelor de analiză, a suspensiei inițiale și diluțiilor decimale pentru examenul microbiologic. Partea 2 : Reguli specifice pentru pregătirea cărnii și a produselor din carne*. Disponibil: <http://docs.cntd.ru/document/1200104686>
37. SM EN ISO 21528-2:2017. *Microbiologia produselor alimentare și furajelor – Metoda orizontală pentru detectarea și enumerarea Enterobacteriaceae. Partea 2 - Metoda de numărare a coloniilor*. Disponibil: https://www.shop.standard.md/ru/search_standards?query=SM+EN+ISO+21528-2%3A2017
38. *Оценка качества различных видов мясного сырья и готовой продукции*
European Student Scientific Journal ISSN 2310-3094
<https://sjes.esrae.ru/ru/article/view?id=433>

39. Микробиологические критерии качества и безопасности пищевых продуктов, предназначенных для международной торговли, студми. Учебные материалы для студентов, © 2013 [citat 27.09.2021].
Disponibil:https://studme.org/379064/meditsina/mikrobiologicheskie_kriterii_kachestva_bezопасности_pischevyh_produktoy_prednaznachennyh_mezhdunarodnoy_tovaru
40. МИЖЕВИКИНА А. С. СТАРУНОВА Е. В. *Беспечение качества и безопасности производства колбасных изделий на мясоперерабатывающем предприятии* Ветеринарные науки
41. ILIE S., *Compoziția chimică a cărnii*, ©Meat Milk 2013 [citat 05.10.2021].
Disponibil : <https://www.meat-milk.ro/compozitia-chimica-a-carnii/>
42. SANCO, 2008 *guidance document on Listeria monocytogenes shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs* Brussels, C
43. 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* 2021-06-05
44. I. E. Labazava, E. I. Kozeltsava, E. A. Piatrov QUALITY ASSESSMENT OF MEAT PRODUCT BY MICROBIOLOGICAL INDICATORS RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”, Minsk, Republic of Belarus. Vol. 13, № 4 (50) 2020