



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Sporirea calității cărnii de bovină prin tehnici de
maturare alternative**

Student:

Stratulat Ina

Conducător:

Bulgaru Viorica, dr., conf. univ.

Chișinău, 2021

REZUMAT

Teza de master cu tema „Sporirea calității cărnii de bovină prin tehnici de maturare alternative”, autor Stratulat Ina.

Structura lucrării: 4 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie (51 surse), 64 pagini text, tabele – 11, figuri – 24.

Scopul lucrării: creșterea indicilor de calitate a cărnii de bovină prin maturare, utilizând tehnica de maturare prin uscare, realizat prin următoarele obiective: descrierea compoziției chimice a cărnii de bovină, identificarea și caracteristica metodelor de maturare a cărnii de bovină și factorii de variație a procesului de maturare, descrierea tehnicii de maturare prin uscare a cărnii de bovină autohtonă, argumentarea indicilor de calitate a cărnii de bovină maturată prin uscare.

Cuvinte-cheie: carne de bovină, maturare prin uscare, indici de calitate, compoziție chimică.

Capitolul 1. *Compoziția chimică a cărnii de bovină*

Capitolul 2. *Metode de maturare a cărnii*

Capitolul 3. *Materiale și metode.*

Capitolul 4. *Rezultate și discuții* conține descrierea metodei de maturare prin uscare, aspectele forte față de alte metode de maturare a cărnii, parametrii specifici de temperatură, umiditate relativă, viteză de circulație a aerului în camerele de maturare. Partea a doua a capitolului 4 conține rezultatele obținute în laboratorul de cercetări. Analizele de laborator au fost efectuate pentru 5 probe de carne maturată timp de 35 zile (1, 14, 21, 28, 35 zile). Umiditatea scade cu 10% în primele 21 zile de maturare, respectiv urmând o concentrare a componentelor nutritivi ai cărnii. Conținutul de grăsime și proteine totale nu suferă modificări esențiale, conținutul lor crește cu 2-3 %. Conținutul în proteine solubile totale crește pe durata maturării prin uscare datorită activității proteazelor endogene prezente în carne. Deci, valorile pH-lui cărnii pe durata maturării prin uscare favorizează activitatea catapsinelor, respectiv a catapsinelor contribuind la solubilizarea proteinelor sarcoplasmice și miofibrilare. Conținutul de collagen total nu este semnificativ afectat de procesul de maturare prin uscare. Cantitatea totală de collagen pe durata maturării crește cu aproximativ 24 %, deasemenea crește și conținutul de collagen solubil, datorită acțiunii glicozidazelor lizozomiale care facilitează acțiunea catapsinelor în degradarea componentelor substanței fundamentale a țesutului conjunctiv și acțiunii collagenazelor - importantă pentru maturarea cărnii și respectiv creșterea frăgezimii – acționează prin degradarea țesutului conjunctiv. Capacitatea de reținere a apei în carne pe perioada maturării crește cu 37 %, posibil datorită solubilizării proteinelor, în principal proteinele miofibrilare, care au capacitatea de a lega suficientă apă. Metoda de maturare prin uscare conduce la reducerea activității apei la suprafață care susține minimizarea creșterii bacteriilor. Cele mai bune rezultate au fost obținute pentru carnea de bovină maturată prin uscare timp de 21 și 28 zile.

SUMMARY

STRATULAT Ina "Increasing the quality of beef through alternative aging techniques", master thesis, Chisinau 2021.

Structure of the paper: 4 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography (51 sources), 64 pages of text, tables - 11, figures - 24.

Aim of the paper: to increase the quality indices of beef by maturation, using the technique of maturation by drying, achieved by the following objectives: description of the chemical composition of beef, identification and characteristic of methods of maturation of beef and process variation factors, description of the drying technique of the local beef by drying, argumentation of the quality indices of the dried beef.

Keywords: beef, dry aging, quality indices, chemical composition.

Chapter 1. *Chemical composition of beef.*

Chapter 2. *Meat maturation methods.*

Chapter 3. *Materials and methods.*

Chapter 4. *Results and discussions* contains the description of the method of maturation by drying, the strong aspects compared to other methods of maturation of meat, specific parameters of temperature, relative humidity, speed of air circulation in the maturation chambers. The second part of Chapter 4 contains the results obtained in the research laboratory. Laboratory analyzes were performed for 5 samples of matured meat for 35 days (1, 14, 21, 28, 35 days). The humidity decreases by 10% in the first 21 days of maturation, respectively following a concentration of the nutritive components of the meat. The content of total fat and protein does not undergo essential changes, their content increases by 2-3%. The total soluble protein content increases during drying by maturation due to the activity of endogenous proteases present in meat. Therefore, the pH values of the meat during maturation by drying favor the activity of calpain, respectively cathepsins, contributing to the solubilization of sarcoplasmic and myofibrillar proteins. The total collagen content is not significantly affected by the drying process. The total amount of collagen during maturation increases by about 24%, also increases the content of soluble collagen, due to the action of lysosomal glycosidases that facilitate the action of cathepsins in the degradation of components of the fundamental substance of connective tissue and collagenase - important for meat maturation. acts by degrading connective tissue. The water retention capacity in meat during maturation increases by 37%, possibly due to the solubilization of proteins, mainly myofibrillar proteins, which have the ability to bind enough water. The dry maturation method reduces the activity of surface water which supports minimizing the growth of bacteria. The best results were obtained for beef matured by drying for 21 and 28 days.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
COMPOZIȚIA CHIMICĂ A CĂRNII DE BOVINĂ	10
1.1. Descrierea macronutrienților conținuți în carnea de bovină.	10
1.2. Descrierea micronutrienților conținuți în carnea de bovină	18
1.3. Factorii care influențează calitatea cărnii	22
METODE DE MATURARE A CĂRNII	24
2.1. Maturarea clasică: mecanism enzimatic și fizico-chimic	24
2.2. Maturarea cărnii cu utilizarea enzimelor	32
2.3. Maturarea umedă a cărnii	34
2.4. Maturarea prin uscare a cărnii	35
2.5. Factorii de variație ai maturării cărnii	39
2.6. Concluzii	40
3. MATERIALE ȘI METODE	41
3.1. Materii prime și ingrediente	41
3.2. Metode de analiză	46
4. REZULTATE ȘI DISCUȚII	51
4.1. Descrierea tehnicii de maturare prin uscare a cărnii de bovină autohtonă	51
4.2. Argumentarea indicilor de calitate a cărnii de bovină autohtone maturată prin uscare.	53
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	63
BIBLIOGRAFIE	65

INTRODUCERE

Industria cărnii de vită este în continuă căutare de modalități de creștere a cererii consumatorilor, îmbunătățind în același timp calitatea alimentelor și consistența produselor din carne de vită prin valoare adăugată produselor. Consumul de carne de vită continuă să crească la nivel global, ceea ce crește cererea de carne de vită și produse din carne de vită de înaltă calitate [1].

Perspectivile pentru industria cărnii de vită sunt pozitive. Populația mondială este în creștere exponențială, astfel că se prevede și o creștere a cererii de carne roșie, în special în țările în curs de dezvoltare [2].

Creșterea bovinelor este o activitate tradițională a populației din zona rurală și în special din zona montană și deluroasă. Diversitatea producțiilor pe care le realizează, consumul redus de energie și natura furajelor pe care le valorifică, conferă creșterii și exploatarei bovinelor caracterul unei activități durabile și de perspectivă. Tot mai mulți fermieri se orientează către creșterea și exploatarea taurinelor de carne având în vedere posibilitățile oferite de structura efectivelor, de condițiile geoclimatice, precum și de cererea tot mai crescută a cărnii de bovine pe piața europeană [3].

Bovinele furnizează peste 33% din cantitatea totală de carne ce se consumă pe glob. În concepția agriculturii ecologice, bovinele consumă din biomasă, mai ales cea parte care nu poate fi utilizată de către om, concurând parțial cu omul în alimentație [4].

Producerea cărnii de bovină în lume este pe locul al treilea (68,3 mil tone în anul 2016), după carnea de porcină (115,8 mil t) și de pasăre (117,2 mil. t.) [5].

Fiecare verigă din lanțul de distribuție de la fermier prin abator până la retailer este importantă pentru a oferi consumatorului o bucată de carne de vită care posedă calitatea cerută. Se poate spune că fiecare dintre cele 3 verigi: fermier, abator și retailer sunt responsabile pentru o treime din calitate [3].

Ramura taurinelor pentru carne este destinată producerii cărnii de bovine de calitate înaltă, care este bazată pe creșterea raselor specializate pentru carne și a metişilor obținuți în urma încrucișării lor cu rasele specializate pentru lapte și a celor mixte. Carnea acestor bovine are calități dietetice și gustative deosebite, datorită schimbului de substanțe în organismul acestora, când grăsimea acumulată în rezultatul digerației nutrețurilor se depune în mușchi, formând așa numita ”carne de marmor”, care este foarte suculentă, și are calități culinare deosebite [5].

Actualitatea temei: Carnea constituie o sursă alimentară de bază în hrana omului, fiind foarte apreciată atât pentru proprietățile sale gustative cât și pentru valoarea alimentară ridicată. Prin compoziția chimică echilibrată în proteine cu valoare biologică înaltă, proteine complete, grăsimi, substanțe minerale și vitamine, digestibilitate înaltă și calitățile sale dietetico culinare apreciabile [6]. Carnea de bovină - fiind tipul de carne cu metabolism oxidativ și contracție lentă are o viteză de maturare redusă, face ca tratamentul termic să fie de lungă durată, respectiv distrugându-se micro și

macronutrienții din carne. O metodă de maturare alternativă este binevenită, deoarece macronutrienții cu structură complexă în timpul maturării trec în produși cu structură simplă, respectiv durata tratamentului termic este de scurtă durată și se păstrează o valoare nutritivă înaltă a produsului finit.

Scopul tezei de masterat este creșterea indicilor de calitate a cărnii de bovină prin maturare, utilizând tehnica de maturare prin uscare.

Obiectivele propuse:

- descrierea compoziției chimice a cărnii de bovină;
- identificarea și caracteristica metodelor de maturare a cărnii de bovină și factorii de variație a procesului de maturare;
- descrierea tehnicii de maturare prin uscare a cărnii de bovină autohtonă;
- argumentarea indicilor de calitate a cărnii de bovină maturată prin uscare.

BIBLIOGRAFIE

1. TRBOVICH, Victoria R., "The Effects of Sous Vide Cooking on Tenderness and Protein Concentration in Young Fed Beef and Cow Semitendinosus Muscles", teză de masterat, Graduate School of The Ohio State University, 2017.
2. "Viitorul cărnii de vită în România, predicții despre industria cărnii de vită". [online], [citat 06.01.2020], disponibil:
<https://karpaten-meat.com/2020/01/06/viitorul-carnii-de-vita-in-romania-predictii-despre-industria-carnii-de-vita/>
3. HODARNESCU, Vlad, OLTEANU, Cristian Iulian Eugen, OPREA Mihaela Gabriela. Proiect "Piața cărnii de vită", Academia de studii economice din București, Master Economia și Administrarea Afacerilor Agroalimentare.
4. HUTANU, Iuliana, PINTILIE, Vasile. Proiect „Controlul și expertiza carcaselor de bovine”, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2012.
5. FOCȘA, Valentin, COSTANDOGLO, Alexandra, TATARU, Gheorghe. Aspecte tehnologice de creștere și exploatare a bovinelor specializate de carne. [online], [citat 29.09.2020].
Disponibil:
https://madr.gov.md/sites/default/files/4.%20recomandari_bovine_focsa.pdf
6. „Carnea de bovină”, referat [online]. Disponibil:
<https://biblioteca.regielive.ro/referate/industria-alimentara/carnea-de-bovina-168380.html>
7. [BOYLE, Elizabeth](#). „Nutrients in meat”. A project of the American Meat Science Association. [online]. Disponibil:
<https://meatscience.org/TheMeatWeEat/topics/meat-in-the-diet/nutrients-in-meat>
8. „Carnea - valoarea nutritivă a cărnii”, [online]. Disponibil:
<https://www.creeaza.com/familie/alimentatie-nutritie/Carnea-valoarea-nutritiva-a-ca917.php>
9. CHUNBAO Li. „The role of beef in human nutrition and health”, Nanjing Agricultural University, China, 11.01.2017. Disponibil:
https://www.researchgate.net/profile/Chunbao-Li/publication/317298356_The_role_of_beef_in_human_nutrition_and_health/links/5a8eb299a6fdccecffd5c0a/The-role-of-beef-in-human-nutrition-and-health.pdf
10. HOTĂRÎRE Nr. 696 din 04-08-2010 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice "Carne - materie primă. Producerea, importul și comercializarea".
11. SHABIR, AHMAD, Rabia, IMRAN, Ali, BILAL, HUSSAIN, Muhammad. „Nutritional Composition of Meat”. Published January 9th 2018. [online]. Disponibil:
<https://www.intechopen.com/chapters/61245>
12. BANU, Constantin, ALEXE, Petru, VIZIREANU, Camelia. "Procesarea industrială a cărnii". Editura Tehnica, București, 2003.
13. BANU, Constantin, IONESCU, Aurelia, BAHIM, Gabriela, DORIN, Sorin Strătilă, VIZIREANU, Camelia. "Biochimia, microbiologia și parazitologia cărnii". Editura AGIR, București, 2006.
14. WILLIAMS, P. G. „Nutritional composition of red meat”. University of Wollongong, September 2007. [online]. Disponibil: <https://ro.uow.edu.au/hbspapers/48>
15. Provacuno organización interprofesional de la carne de vacuno. „Beef”. [online]. Disponibil:
http://www.provacuno.es/vacuno/english/beef_182_1_ap.html

16. LITWIŃCZUK, Zygmunt, DOMARADZKI, Piotr, FLOREK, Mariusz, ŻÓŁKIEWSKI, Paweł, STASZOWSKA, Agnieszka. „Content of macro- and microelements in the meat of young bulls of three native breeds (Polish red, White-backed and Polish black-and-White) in comparison with simmental and polish holstein-friesian”. Department of Breeding and Conservation of Cattle Genetic Resources, Department of Commodity Science and Processing of Animal Raw Materials, University of Life Sciences in Lublin, Akademicka 13, 20-950, Lublin, Poland. Online: 29 Oct 2015, disponibil: <https://sciendo.com/article/10.1515/aoas-2015-0058>
17. SLIWINSKI, R.A. „Meat enzymes”, AMERICAN MEAT INSTITUTE FOUNDATION. Disponibil: https://meatscience.org/docs/default-source/publications-resources/rmc/1958/meat-enzymes.pdf?sfvrsn=45c5bbb3_2
18. „Caracterizarea merceologică a cărnii”, [online], [citat 03.10.2020]. Disponibil: <https://conspecte.com/merceologia-marfurilor-alimentare/carnea-caracterizarea-merceologica-a-carnii.html>
19. J. EPLEY, Richard , „Aging Beef”. Animal Science, University of Minnesota Agriculture.
20. MINSU, Kim, JUHUI Choe, HYUN Jung Lee, YEONGKWON, Yoon, SUNGHO, Yoon, and CHEORUN, Jo. „Effects of Aging and Aging Method on Physicochemical and Sensory Traits of Different Beef Cuts”. Published online 2019 Feb 28. [Food Science Animal Resources](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6411244/). 2019. [online]. Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6411244/>
21. DASHMAA, Dashdorj, VINAY, Kumar Tripathi, SOOHYUN, Cho, YOUNGHOON, Kim, and INHO, Hwang. „Dry aging of beef; Review”. Published online 2016 May 19. [online]. Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4872334/>
22. YOULING, L. Xiong, „ Meat aging”, in Lawrie´s Meat Science (Eighth Edition), 2017.
23. „What happens during dry-aging meat?” [online]. Disponibil: <https://www.dry-ager.com/en/what-happens-during-dry-aging-meat/>
24. ISTRATI, Daniela. „The influence of enzymatic tenderization with papain on functional properties of adult beef”, University “Dunarea de Jos” Galati, Faculty of Food Science and Engineering, 111 Domneasca Street, Romania, January 2008.
25. JUHUI Choe , KWAN TAE Kim, HYUN Jung Lee , JUNGMIN Oh, HYUN Cheol Kim, BUMJIN Park, YANG Il Choi, CHEORUN Jo. „Storage stability of dry-aged beef: the effects of the packaging method and storage temperature”. Korean Journal of Agricultural Science 45(2) June 2018.
26. „Guidelines for U.S. Dry-Aged Beef for International Markets”. [online], disponibil: <https://www.usmef.org/guidelines-for-u-s-dry-aged-beef-for-international-markets/>
27. „Dry aging vs wet aging”, [online], [citat 24.10.2020]. Disponibil: <https://www.smokedbbqsource.com/dry-aging-vs-wet-aging/>
28. LAUTENSCHLÄGER, Ralf, „Latest trends in beef maturation – dry-aged versus wet-aged beef”, International Competence Center on Meat Quality, Department of Safety and Quality of Meat, Max Rubner-Institut, 95326 Kulmbach, Germany, August 2012.
29. JI-HAN, Kim, TAE-KYUNG, Kim, DONG-MIN, Shin, HYUN-WOOK, Kim, YOUNG-BOONG, Kim, and YUN-SANG, Choi. „Comparative effects of dry-aging and wet-aging on physicochemical properties and digestibility of Hanwoo beef”. Published online 2019 Aug 3. [online]. Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7054618/>
30. „Ce este carnea de vită maturată sau dry aged beef”, [online], [citat 25.01.2021], Disponibil:

<https://meliorashop.ro/blog/doar-produse-cu-adevarat-sanatoase/ce-este-carnea-de-vita-maturata/?v=f5b15f58caba>

31. „Dry Age”. [online], disponibil:
https://www.aytlidergrup.ro/?page_id=1282
32. MCKAY, Kate, Brett. A guide to dry aged beef. [online], [citat 22.10.2020]. Disponibil:
<https://www.artofmanliness.com/articles/a-guide-to-dry-aged-beef/>
33. [DICKY, Tri Utama](#), [YEONG Jong Kim](#), [HAE SEONG, Jeong](#), [JUNTAE, Kim](#), [FAROUC, Heidar Barido](#), and [SUNG, Ki Lee](#). „Comparison of meat quality, fatty acid composition and aroma volatiles of dry-aged beef from Hanwoo cows slaughtered at 60 or 80 months old”. Published online 2019 Jul 1. [online]. Disponibil:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6946978/>
34. SHABIR, AHMAD, Rabia, IMRAN, Ali, BILAL, HUSSAIN, Muhammad. „Nutritional Composition of Meat”. Published January 9th 2018. [online]. Disponibil:
<https://www.intechopen.com/chapters/61245>
35. HOTĂRÎRE Nr. 624 din 19-09-2020 cu privire la aprobarea Cerințelor de calitate pentru preparate și produse din carne.
36. „Guidelines for the safe production of dry aged meat”. Meat & Livestock Australia, April 2019, ABN 39 081 678 364 © Meat & Livestock Australia, 2019.
37. [HYUN, Jung Lee](#), [JUHUI, Choe](#), [JI, Won Yoon](#), [SEONJIN, Kim](#), [HYEMIN, Oh](#), [YOHAN, Yoon](#), [CHEORUN, Jo](#). „Determination of Salable Shelf-life for Wrap-packaged Dry-aged Beef during Cold Storage”. Published online 2018 Apr 30. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. [online], disponibil:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5960823/>
38. „What’s so good about dry aged beef?”, [online], [citat 2020]. Disponibil:
<https://steakschool.com/learn/what-is-dry-aged-beef/>
39. [JUHUI, Choe](#), [BUMJIN, Park](#), [HYUN, Jung Lee](#), [CHEORUN, Jo](#). „Potential Antioxidant and Angiotensin I-converting Enzyme Inhibitory Activity in Crust of Dry-aged Beef”. [Scientific Reports](#) 10, Article number: 7883 (2020). [online], disponibil:
<https://www.nature.com/articles/s41598-020-64861-0>
40. [BUMJIN, Park](#), [HAE, In Yong](#), [JUHUI, Choe](#), [CHEORUN, Jo](#). „Utilization of the Crust from Dry-aged Beef to Enhance Flavor of Beef Patties”. Published online 2018 Oct 31. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. [online], disponibil:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6238043/>
41. RITCHIE, Harlan. “BREEDS OF BEEF AND MULTI-PURPOSE CATTLE”, Michigan State University. [online] Disponibil:
https://www.canr.msu.edu/uploads/236/58553/breedsofbeefcattle_ritchie.pdf
42. Dry age, [online], [citat 2017]. Disponibil:
<https://steemit.com/dry-age/@cryptohunter69/how-do-you-like-your-beef-dry-aged-vs-wet-aged>
43. BULGARU, Viorica, POPESCU, Liliana, BANTEA-ZAGAREANU, Valentina, MACARI, Artur. “Controlul fizico-chimic al produselor alimentare”, Partea I. Indicație metodică privind efectuarea lucrărilor de laborator. Editura “Tehnica-UTM”, Chișinău, 2021.
44. PURCĂREA, C. “Controlul și analiza cărnii și a preparatelor din carne, pește și produse piscicole, ouă și produse avicole”. Îndrumar de laborator. Editura Universității Oradea, 2015.
45. MAQSOOD, Sajid, MANHEEM, Kusaimah, GANI, Asir, ABUSHELAI, Aisha, “Degradation of myofibrillar, sarcoplasmic and connective tissue proteins by plant proteolytic

- enzymes and their impact on camel meat tenderness”. Association of Food Scientists & Technologists (India) 2018.
46. “Însușirile fizico-chimice și tehnologice ale cărnii”, [online], disponibil:
<https://www.scribd.com/doc/120033606/INSU%C5%9EIRILE-FIZICO-CHIMICE-%C5%9EITEHNOLOGICE-ALE-C%C4%82RNII>
47. ZIGERLIG, Claudio. “The influence of water activity in meat products”. Novassina, 2008. [online], disponibil:
[http://www.equinlab.com/pdf /Influencia%20de%20la%20actividad%20de%20agua%20\(aw\)%20en%20productos%20carnicos.pdf](http://www.equinlab.com/pdf /Influencia%20de%20la%20actividad%20de%20agua%20(aw)%20en%20productos%20carnicos.pdf)
48. MAQSOOD, Sajid, ABUSHELAIBI, Aisha, MANHEEM, Kusaimah, KADIM, Isam Tawfik. „Characterisation of the lipid and protein fraction of fresh camel meat and the associated changes during refrigerated storage” Journal of Food Composition and Analysis 41 (2015).
49. “Processing procedures: dried meats”, 5/11/05. FSRE Shelf-Stable.
50. SOOHYUN, Cho, SUN-MOON, Kang, YUN-SEOK, Kim, YOUNG-CHUN, Kim, HOA, Van Ba, HYUN-WOO, Seo, EUN-MI, Lee, PIL-NAM, Seong, and JIN-HYOUNG, Kim. “Comparison of drying yield, meat quality, oxidation stability and sensory properties of bone-in shell loin cut by different dry-aging conditions”. National Institute of Animal Science, Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea, 2018.
51. ЖУРАВСКАЯ, Н.К., АЛЕХИНА, Л.Т., ОТРЯШЕНКОВА, Л.М. “Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов” МОСКВА, ВО “Агропромиздат”, 1985.