



Universitatea Tehnică a Moldovei

**EFFECTUL UTILIZĂRII PROCEDEULUI SOUS
VIDE ASUPRA CALITĂȚII PREPARATELOR
DIN CARNE**

Masterandă:

Demian Tatiana

Conducător:

Ghendov-Moșanu Aliona

dr. hab., conf. univ.

Chișinău, 2024

REZUMAT

Demian Tatiana. „Cercetarea utilizării procedurii sous vide asupra calității preparatelor din carne”. Teza de master, la programa Calitatea și Securitatea Produselor Alimentare, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2024. Teza este prezentată sub formă de manuscris.

Structura tezei: introducere, 4 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie.

Scopul tezei a fost cercetarea efectelor procesării sous vide asupra calității senzoriale, fizico-chimice și proprietăților de textură a cărnii de porc. Deasemenea au fost comparate probele de carne coaptă fără marindă și carne marinată coaptă.

Au fost create 3 probe de carne, împărțite orientativ în bucăți egale pentru a determina modificările produse în urma tratamentului termic.

S-a cercetat influența tratărilor termice asupra indicilor de calitate, senzoriali și fizico-chimici a probelor de carne. S-a analizat calitatea cefei de porc coaptă în cuptor timp de 30 minute la 200°C și calitatea cefei de porc procesată sous vide timp de 12 ore la temperatura de 50-60 °C. S-a demonstrat că calitatea cefei de porc procesate sous vide a înregistrat rezultate mai bune decât ceafa de porc coaptă în cuptor.

Obiectivele cercetării vizează:

- Analiza influenței procesării sous vide asupra produselor din carne.
- Determinarea avantajelor utilizării metodei.
- Determinarea timpilor și temperaturilor pentru metoda sous vide.
- Identificarea conservanților și aditivilor utilizați în proces.
- Determinarea caracteristicilor fizico-chimice și organoleptice a cefei de porc procesată sous vide.
- Compararea rezultatelor obținute pentru ceafa sous vide cu ceafa coaptă în cuptor cu aburi.
- Determinarea influenței marinade asupra proprietăților reologice a cărnii gătite.
- Elaborarea planului HACCP privind procesarea cefei de porc prin metoda sous vide.

Cuvinte cheie: vacuum, sous vide, ceafă de porc, marinade, aditivi alimentari

RÉSUMÉ

Demian Tatiana. "Recherche sur l'utilisation du procédé sous vide sur la qualité des préparations de viande". Mémoire de maîtrise, spécialisation en qualité et sécurité alimentaire, Université technique de Moldavie, Chişinău, 2024. La thèse est présentée sous forme de manuscrit.

Structure de la thèse: introduction, 4 chapitres, conclusions générales et recommandations, bibliographie.

Le but de la thèse: c'était la recherche des effets de l'utilisation du traitement sous vide sur le porc comme matériau pour l'analyse a été choisi le cou du porc. Les échantillons de 2 autres morceaux de viande ont également été comparés: viande sans marinade au four, viande marinée au four.

Ont été créés 3 échantillons de viande, grossièrement divisés en morceaux égaux pour déterminer les changements produits suite au traitement thermique.

A été étudiée l'influence de la température sur la qualité, les indices sensoriels et physico-chimiques des échantillons de viande. Ont été analysées la qualité de la longe de porc cuite au four pendant 30 minutes à 200°C et la qualité de la longe de porc transformée sous vide pendant 12 heures à une température de 50-60°C. Il a été démontré que la qualité de la longe de porc transformée sous vide était relativement meilleure que celle de la longe cuite au four.

Les objectifs de la recherche visent à:

- Analyse de l'influence de la transformation sous vide sur les produits carnés.
- Déterminer les avantages de l'utilisation de la méthode.
- Détermination des temps et des températures pour la méthode sous vide.
- Identification des conservateurs et additifs utilisés dans le processus.
- Détermination des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de l'épaule de porc transformée sous vide.
- Comparaison des résultats obtenus pour le col sous vide avec le col cuit au four vapeur.
- Il a été déterminé comment la marinade influence les propriétés rhéologiques de la viande.
- Élaboration du plan HACCP concernant la transformation de la poitrine de porc par la méthode sous vide.
-

Mots clés: vide, sous vide, cou de porc, marinades, additifs alimentaires

CUPRINS

INTRODUCERE	9
1. STUDIU BIBLIOGRAFIC	10
1.1 Impactul alimentației asupra consumatorilor cotidieni	10
1.2 Influența procesării asupra alimentelor.....	11
1.3 Procesarea Sous Vide	11
1.3.1 Tipuri de procesare Sous Vide	12
1.3.2 Etapele procesului Sous Vide	12
1.3.3 Avantajele și dezavantajele tehnologiei Sous Vide.....	13
1.3.4 Echipamente și cerințe față de acestea.....	14
1.4 Factori care afectează perioada de valabilitate a produselor sous vide	14
1.4.1 Materii prime	15
1.4.2 Tratamentul termic	16
1.4.3 Răcirea	18
1.4.4 Păstrarea la rece și distribuția	18
1.5 Efectele căldurii și timpului asupra cărnii musculare.....	20
1.6 Modificările texturii cărnii	21
1.7 Extinderea termenului de valabilitate a produselor din carne.....	22
1.8 Influența aditivilor	22
1.9 Incorporarea compușilor activi de rozmarin în produsele din carne	24
1.10 Influența marinatei asupra calității cărnii	24
1.11 Cerințe față de carne de porc	26
2. MATERIALE ȘI METODE	27
2.1 Materiale	27
2.2 Metode.....	28
3. REZULTATE ȘI DISCUȚII	31
3.1 Analiza organoleptică.....	31
3.2 Determinarea conținutului de umiditate.....	34
3.3 Determinarea pH-ului.....	35
3.4 Capacitatea de reținere a apei	35
3.5 Analiza profilului textural	37

4. ELABORAREA PLANULUI HACCP PRIVIND PRODUCEREA – CEAFĂ DE PORC SOUS VIDE	40
4.1 Rolul produselor alimentare din carne de porc în alimentația umană	40
4.2. Planul calității în proces de fabricație – ceafă de porc sous vide	43
4.3. Planul calității produsului finit – ceafă de porc	44
4.4 Descrierea produsului finit “ceafă de porc sous vide”	45
4.5 Descrierea materialelor auxiliare privind fabricarea - “ Ceafă de porc sous vide”	46
4.6 Identificarea și analiza pericolelor privind fabricarea – ceafă de porc sous vide	47
4.7 Determinarea punctelor critice de control- ceafă de porc sous vide	49
4.8 Monitorizarea PCC- ceafă de porc sous vide	51
CONCLUZII.....	53
BIBLIOGRAFIE.....	54
ANEXA	60

INTRODUCERE

Această lucrare prezintă rezultatele studiu comparativ între metoda de procesare sous vide și metoda tradițională de procesare, cum ar fi coacerea. Metoda de cercetare utilizată a fost analiza bibliografiei specifice precum și cercetarea experimentală a influenței procesării sous vide asupra preparatelor din carne.

Scopul lucrării este de a determina efectele procesării sous vide asupra calității senzoriale, fizico-chimice și proprietățile de textură a cefei de porc. Un alt scop al lucrării a fost înregistrarea modificărilor ce au loc în ceafa de porc atunci când folosim amestec de condimente în calitate de marinadă.

Având ca obiectiv de cercetare: identificarea celor mai relevante aspecte privind procesarea alimentelor prin această metodă.

- Determinarea timpilor și temperaturilor pentru metoda sous vide.
- Identificarea conservanților și aditivilor utilizați în proces.
- Determinarea caracteristicilor fizico-chimice și organoleptice a cefei de porc procesată sous vide.
- Compararea rezultatelor obținute pentru ceafa sous vide și ceafa coaptă în cuptor cu aburi.

Pentru a putea urmări scopurile și a atinge obiectivele s-au elaborat 4 pași: studiul bibliografic unde s-a studiat efectele procedurii sous vide, avantajele și dezavantajele, metode de extindere a termenului de valabilitate, efectele sous vide asupra proprietăților reologice și fizico-chimice a cărnii.

Materiale și metode unde s-a ales tipul de carne, metoda tradițională de preparare față de metoda sous vide, timpii de pregătire precum și componența marinadei utilizate în cercetare, indicii fizico chimici cum ar fi: conținutul de umiditate, pH-ul, și organoleptici dintre care analiza profilului textural.

Rezultatele obținute în capitolul 3 a făcut posibilă familiarizarea cu acest subiect, precum a oferit posibilitatea de a face concluzii atât în avantajul metodei cât și în dezavantajul ei.

Ultimul punct elaborarea planului HACCP denotă faptul că metoda sous vide este o alternativă pentru tendințele unei alimentații sănătoase însă lipsa monitorizării și controlului repetat pe tot parcursul procesului provoacă un lanț de contaminări și risc microbiologic. În așa fel obținem un produs absolut periculos și nesigur din punct de vedere alimentar.

Metoda sous vide este metoda viitorului care ar fi o soluție pentru produsele slab nutritive însă în același timp este un pericol în cazul în care se neglijează etapele de producere care răspund de eliminarea riscurilor.

BIBLIOGRAFIE

1. GLEESON, M., BISHOP N. C. Elite athlete immunology: importance of nutrition. *International journal of sports medicine*. 2000, 21, 44-50.
2. MA J., SUN D. W., PU H. Model improvement for predicting moisture content (MC) in pork longissimus dorsi muscles under diverse processing conditions by hyperspectral imaging. *Journal of Food Engineering*. 2017, 196, 65-72.
3. ROSENVOLD K., ANDERSEN H. J. Factors of significance for pork quality—a review. *Meat science*. 2003, 64, 219-237.
4. AUGUSTIN M. A. et al. Role of food processing in food and nutrition security. *Trends in Food Science & Technology*. 2016, 56, 115-125.
5. LEISTNER L. Food preservation by combined methods. *Food research international*. 1992, 25, 151-158.
6. PROKOPOV T., TANCHEV S. *Methods of food preservation. Food safety: A practical and case study approach.* – Boston, MA : Springer US. 2007, 3-25.
7. POLLI R., COOK V. Validity of the product life cycle. *The Journal of Business*. 1969, 42, 385-400.
8. WOGALTER M. S. Factors influencing the effectiveness of warnings. *Vis*
9. FANDOS C., FLAVIAN C. Intrinsic and extrinsic quality attributes, loyalty and buying intention: an analysis for a PDO product. *British food journal*. 2006, 108, 646-662.
10. ERASMUS A. C. An exploratory investigation into the role of extrinsic factors in consumer decision-making for interior soft furnishings. *Journal of Family Ecology and Consumer Sciences- Tydskrif vir Gesinsekologie en Verbruikerswetenskappe*. 2005, 33, 10-19.
11. BRAVO J. et al. Influence of extraction process on antioxidant capacity of spent coffee. *Food Research International*. 2013, 50, 610-616.
12. CASWELL J. A., MOJDUSZKA E. M. Using informational labeling to influence the market for quality in food products. *American Journal of Agricultural Economics*. 1996, 78, 1248-1253.
13. LOEB J., NORTHROP J. On the influence of food and temperature upon the duration of life. – 1917.
14. THATHSARANI A. P. K., ALAHAKOON A. U., LIYANAGE R. Current status and future trends of sous vide processing in meat industry; A review. *Trends in Food Science & Technology*. 2022.
15. ONYEAKA H. et al. Sous vide processing: a viable approach for the assurance of microbial food safety. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2022.

16. SCHELLEKENS M. New research issues in sous-vide cooking. *Trends in Food Science & Technology*. 1996.
17. NISSEN H. et al. Safety evaluation of sous vide-processed ready meals. *Letters in applied microbiology*. 2002, 35, 433-438.
18. SEBASTIÁ C. et al. Microbiological quality of sous vide cook–chill preserved food at different shelf life. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2010, 34, 964-974.
19. KATHURIA D., DHIMAN A. K., ATTRI S. Sous vide, a culinary technique for improving quality of food products: A review. *Trends in Food Science & Technology*. 2022, 119, 57-68.
20. SCHELLEKENS M. New research issues in sous-vide cooking. *Trends in Food Science & Technology*. 1996, 7, 256-262.
21. CHURCH I. J., PARSONS A. L. Sous vide cook-chill technology. *International journal of food science & technology*. 1993, 28, 563-574.
22. SHEARD M. A., RODGER C. Optimum heat treatments for ‘sous vide’ cook-chill products. *Food Control*. 1995, 6, 53-56.
23. WILKINSON P. J., DART S. P., HADLINGTON C. J. Cook-chill, cook-freeze, cook-hold, sous vide: risks for hospital patients? *Journal of Hospital Infection*. 1991, 18, 222-229.
24. GONZALEZ-FANDOS E., LAORDEN A. M. Sous vide technology. *Innovative technologies in seafood processing*. 2019, 263-278.
25. UTTARO B., ZAWADSKI S., MCLEOD B. Efficacy of multi-stage sous-vide cooking on tenderness of low value beef muscles. *Meat science*. 2019, 149, 40-46.
26. DİKER O. Evaluation of the Sous Vide Technique in terms of Quality and Safety. *Journal of Humanities and Tourism Research*. 2020, 10, 645-654.
27. CHO D. K. et al. Comparison of quality characteristics and palatability between sous-vide cooked pork loin patties with different searing treatments. *Food Science of Animal Resources*. 2021, 41, 214.
28. CUI Z. K. et al. Advantages and challenges of sous vide cooking. *Food Science and Technology Research*. 2021, 27, 25-34.
29. IBORRA-BERNAD C. et al. Advantages of sous-vide cooked red cabbage: Structural, nutritional and sensory aspects: *LWT-Food Science and Technology*. 2014, 56, 451-460.
30. SINGH P. et al. Sous vide processing for food quality enhancement: A review: *Food and Humanity*. 2023, 1, 543-552.
31. DE BAERDEMAEKER J., NICOLAÏ B. M. Equipment considerations for sous vide cooking. *Food Control*. 1995, 6, 229-236.

32. SCHAFHEITLE J. M., LIGHT N. D. Sous-vide Cooking and its Application to Cook-chill—What Does the Future Hold. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 1989, 1, 1.
33. SHEARD M. A., RODGER C. Optimum heat treatments for 'sous vide' cook-chill products. *Food Control*. 1995, 6, 53-56.
34. JANG J. D., LEE D. S. Development of a sous-vide packaging process for Korean seasoned beef. *Food Control*. 2005, 16, 285-291.
35. JUNEJA V. K. et al. Sous-vide processed foods: Safety hazards and control of microbial risks. *Microbial safety of minimally processed foods*. 2003, 97-124.
36. WANG S. H., CHANG M. H., CHEN T. C. Shelf-life and microbiological profiler of chicken wing products following sous vide treatment. *International Journal of Poultry Science*. 2004, 3, 326-332.
37. NYATI H. An evaluation of the effect of storage and processing temperatures on the microbiological status of sous vide extended shelf-life products. *Food Control*. 2000, 11, 471-476.
38. LEVICKAJA I. A. i dr. TEORETICHE SKIE ASPEKTY I PERSPEKTIVY PRIMENENIJA TEHNOLOGII SU-VID PRI PROIZVODSTVE BLJU D IZ MJA SNOGO SYR'JA. Perspektivnye issledovanija i novye podhody k proizvodstvu i pererabotke sel'skohozjajstvennogo syr'ja i produktov pitani ja. 2019, 204-207.
39. POLOZNIKOVA D. N., CHEPUSHANOVA O. V. Razrabotka receptury proizvodstva kurinoj grudki po tehnologii su-vid. *Molodezh' i nauka*. 2019, 3, 80-80.
40. MERETUKOVA F. N., ABREGOVA N. V. Issledovanie pokazatelej kachestva polufabrikatov iz mjasa indejki, prigotovlennyh po tehnologii su-vid. *Novye tehnologii*. 2021, 2, 48-55.
41. PRZYBYLSKI W. et al. Effect of heat treatment by the sous-vide method on the quality of poultry meat. *Foods*. 2021, 10, 1610.
42. RAOULT F. et al. Stabilisation de couches minces de CdSe par traitement thermique sous vide. *Thin Solid Films*. 1979, 61, 1-11.
43. HOCHMANN J. Influence de la fusion sous vide sur les propriétés des ferrites à 25% de chrome. *Revue de Métallurgie*. 1951, 48, 734-758.
44. SORBIER J. P. Étude de l'influence du traitement thermique sous vide sur les cristaux de Cds par utilisation du contact Cds-Hg. *Revue de Physique Appliquée*. 1976, 11, 271-277.
45. KNOCKAERT C. Une innovation dans l'art culinaire: la cuisson sous vide. *Applications aux produits de la mer. Equinoxe*. 1988, 28, 12-19.

46. VIGNEAULT C., GOYETTE B. Paramètres affectant le débit d'air à travers une masse de poireaux et leur taux de refroidissement. *Cahiers Agricultures*. 2005, 14, 383-389.
47. BERESTOVA A. V. Ispol'zovanie tehnologii su-vid v sisteme obshhestvennogo pitani. Perspektivy razvitija pishhevoj i himicheskoj promyshlennosti v sovremennyh usloviyah. 2019, 7-10.
48. HACHATURJAN L. R. Novye tehnologii prigotovlenija holodnyh bljud i zakusok v restorannoj kuhne. *Nauchnye trudy studentov Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta «Studencheskaja nauka-agropromyshlennomu kompleksu»*. 2020, 94-96.
49. DELAIRE E. *Le froid dans la conservation des produits de la mer*. 2012.
50. PAL M., DEVRANI M., DUFOUR O. Application de différentes techniques de conservation de la viande. *Journal of Experimental Food Chemistry*.
51. MANSAR A. et al. Contrôle de la qualité des produits carnés d'origine aviaire (carcasses de poulet, VSM, cachir, mortadelle et conserve de pâté) dans l'unité de production à Chelghoum-Laid: Université de Jijel, 2008.
52. PROMEYRAT A. Analyse et modélisation des mécanismes à l'origine des modifications des protéines lors du chauffage du tissu musculaire: Clermont-Ferrand 2, 2013.
53. TORNBERG E. V. A. Effects of heat on meat proteins—Implications on structure and quality of meat products. *Meat science*. 2005, 70, 493-508.
54. MACHLIK S. M., DRAUDT H. N. The effect of heating time and temperature on the shear of beef semitendinosus muscle. *Journal of Food Science*. 1963, 28, 711-718.
55. VALIN C. Différenciation du tissu musculaire. Conséquences technologiques pour la filière viande. *Reproduction Nutrition Développement*. 1988, 28, 845-856.
56. GUELMAMENE R., BENNOUNE O., ELGROUD R. Techniques, récentes, utilisées pour le contrôle de la qualité structurelle des viandes et des produits carnés (Review).: Techniques used for structural quality control of meat and meaty products. *Revue Nature et Technologie*. 2021, 13, 15-15.
57. BIÈCHE-TERRIER C., LEGRAND I. Conservation de viandes de veau conditionnées en UVCI avec du monoxyde de carbone. *Viandes & Produits Carnés*. 2016, 32, 3-3.
58. BENDEDDOUCHE B. et al. Conservation de la viande d'agneau. *Viandes & Produits Carnés*. 2012, 1.
59. MUNEKATA P. E. S. et al. 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, 81-87.

60. PARPIA A. S. et al. The impact of additives on the phosphorus, potassium, and sodium content of commonly consumed meat, poultry, and fish products among patients with chronic kidney disease. *Journal of Renal Nutrition*. 2018, 28, 83-90.
61. BLOUKAS I., HONIKEL K. O. The influence of additives on the oxidation of pork back fat and its effect on water and fat binding in finely comminuted batters. *Meat science*. 1992, 32, 31-43.
62. PATEIRO M. et al. Essential oils as natural additives to prevent oxidation reactions in meat and meat products: A review. *Food Research International*. 2018, 113, 156-166.
63. GOVARI M., PEXARA A. Nitrates and Nitrites in meat products. *Journal of the Hellenic veterinary medical society*. 2015, 66, 127-140.
64. KAUR R. et al. The potential of rosemary as a functional ingredient for meat products-a review. *Food Reviews International*. 2023, 39, 2212-2232.
65. ANDRADE M. A. et al. Characterization of rosemary and thyme extracts for incorporation into a whey protein based film. *Lwt*. 2018, 92, 497-508.
66. MOZURIENE E. et al. Effect of natural marinade based on lactic acid bacteria on pork meat quality parameters and biogenic amine contents. *LWT-Food science and technology*. 2016, 69, 319-326.
67. SANTOS V. M. O. et al. Marinade with alkaline solutions for the improvement of pork quality. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2012, 47, 1655-1662.
68. JEONG K. et al. Effects of different marination conditions on quality, microbiological properties, and sensory characteristics of pork ham cooked by the sous-vide method. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. 2018, 38-506.
69. SIROLI L. et al. Use of essential oils to increase the safety and the quality of marinated pork loin. *Foods*. 2020, 9, 8-987.
70. KIM T. K. et al. Quality characteristics of pork loin cured with green nitrite source and some organic acids. *Meat science*. 2019, 152, 141-145.
71. DÍAZ P. et al. Microbial, physical–chemical and sensory spoilage during the refrigerated storage of cooked pork loin processed by the sous vide method. *Meat Science*. 2008, 80, 287-292.
72. AASLYNG M. D. et al. The impact of sensory quality of pork on consumer preference-*Meat Science*. 2007, 76, 61-73.
73. SEN, A.R., NAVEENA, B.M., MUTHUKUMAR, M., VAITHIYANATHAN, S. Colour, myoglobin denaturation and storage stability of raw and cooked mutton chops at different end point cooking temperature. *J. Food Sci. Technol*. 2014, 51, 970–975

74. ISO 1442:1997(en); Meat and Meat Products—Determination of Moisture Content (Reference Method). International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 1997.
75. Overview of Texture Profile Analysis. Available online: <https://texturetechnologies.com/resources/texture-profile-analysis#tpameasurements> (accessed on 10 November 2023).
76. MACHARÁČKOVÁ B. et al. Changes in the concentrations of selected mineral elements in pork meat after sous-vide cooking //Journal of Food Composition and Analysis. 2021, 96, 103752.
77. SM SR EN ISO 9000:2011 Sisteme de Management al calității – Principii fundamentale și vocabulary
78. SM SR EN ISO 9001:2011 Sisteme de Management al Calității - Cerințe.
79. SM SR EN ISO 9004:2011 Conducerea unei organizații către un succes durabil. O abordare bazată pe managementul calității
80. SM 196:1999 Produse alimentare. Informație pentru consumator. Condiții generale
81. CUMPANICI, A. Ghid pentru implementarea HACCP în industria fructelor și legumelor din Moldova, <http://export.acsa.md>
82. HG Nr. 720 din 28.06.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Produse din carne”
83. HG Nr. 221 din 16.03.2009 cu privire la aprobarea Regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare
84. HG Nr. 520 din 22.06.2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare
85. HG Nr. 696 din 04.08.2010 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice, „Carne – materie primă. Producerea, importul și comercializarea”
86. HG 996 privind etichetarea produselor alimentare.
87. GOST 7724-77 Mjaso. Svinina v tushah i polutushah. Tehnicheskie uslovija.
88. GOST 10444.15-94 Produkty pishhevye. Metody opredelenija kolichestva mezofil'nyh ajerobnyh i fakul'tativno-anajerobnyh mikroorganizmov.
89. GOST 23392-78 Mjaso. Metody himicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti
90. GOST 4197-74 Reaktivy. Natrij azotistokislyj. Tehnicheskie uslovija.
91. GOST 28875-90 Prjanosti. Priemka i metody analiza.
92. GOST 13685-84 Sol' povarennaja. Metody ispytanij.