



Universitatea Tehnică a Moldovei

**PROTECȚIA LIPIDELOR NUCILOR CU COMPOZIȚII
COMESTIBILE BIOPOLIMERICI**

Student:

Pateriuc Victoria

Conducător:

**Baerle Alexei
dr., conf. univ.**

Chișinău, 2020

REZUMAT

Pateriuc Victoria: Protecția lipidelor nucilor cu compoziții comestibile biopolimerice, teza de master, Chișinău, 2020.

Structura tezei: teza constă din introducere, trei capitole, concluzii și surse bibliografice, lista lucrărilor citate alcătuită din 46 referințe. Textul de bază conține 57 de pagini, 34 figuri 12 tabele.

Scopul tezei: determinarea metodelor de acoperire a nucilor cu compoziții comestibile biopolimerice, cu protecția lipidelor din nuci. Studiarea procesului de extracție a coloranților și a substanțelor fenolice din peliculă. Identificarea unor parametri de calitate a nucilor și evoluția lor la păstrare, ameliorarea calității miezului prin metoda de acoperire.

Obiectivele tezei: Studiul formării peliculelor din compoziții biopolimerice pentru acoperirea nucilor și protecția lipidelor din miez pe parcursul păstrării. Cercetarea teoretică și experimentală privind aprecierea căilor și metodelor efective pentru ameliorare calității nucilor la acoperire.

Originalitatea lucrării constă în faptul că aceasta este o cercetare interdisciplinară (limitrofă între tehnologia și biochimia produselor alimentare), în care este folosită o abordare metodologică diferită pentru aplicarea unor tehnici existente de acoperire a nucilor. Problema științifică soluționată constă în identificarea și argumentarea științifică a unor compoziții biopolimerice noi ca aplicarea ca strat de protecție pentru nuci.

Nucile sunt printre alimentele cu cel mai mare risc de deteriorare oxidativă în timpul depozitării, transportului și distribuției. Trebuie de avut în vedere că lipsa unui sistem de trasabilitate pentru loturile achiziționate de nuci în etapele de producție, logistică și vânzare, precum și lipsa metodelor obiective de evaluare a nivelului potențial de păstrare a calității, determină rezultate incorecte a duratei de valabilitate a nucilor și.

Implementarea acestui studiu în viitor va contribui la dezvoltarea unei tehnologii care va preveni sau reduce semnificativ oxidarea lipidică a miezului de nuci.

Cuvinte-cheie: nuci, procesare, acoperire, oxidare, pectină.

SOMMAIRE

Pateriuc Victoria: Protection des lipides de noix avec des compositions comestibles biopolymères, mémoire de maîtrise, Chişinău, 2020.

Structure de la thèse: la thèse se compose d'une introduction, de trois chapitres, de conclusions et de sources bibliographiques, la liste des ouvrages cités comprenant 46 références. Le texte de base contient 60 pages, 34 figures et 12 tableaux.

Le but de la thèse: déterminer les méthodes d'enrobage des noix avec des compositions comestibles biopolymères, avec la protection des lipides des noix. Etude du processus d'extraction des colorants et des substances phénoliques du film. Identifier certains paramètres de qualité des noix et leur évolution en stockage, améliorer la qualité du noyau grâce à la méthode d'enrobage.

Objectifs de la thèse: Etude de la formation de films à partir de compositions biopolymères pour le recouvrement des noix et la protection des lipides du cœur lors du stockage. Recherche théorique et expérimentale sur l'appréciation des moyens et méthodes efficaces pour améliorer la qualité des noix en enrobage.

L'originalité de l'article réside dans le fait qu'il s'agit d'une recherche interdisciplinaire (à la frontière entre la technologie et la biochimie alimentaire), dans laquelle une approche méthodologique différente est utilisée pour l'application des techniques existantes d'enrobage des noix. Le problème scientifique résolu consiste en l'identification et l'argumentation scientifique de nouvelles compositions de biopolymères comme application comme couche protectrice pour les noix.

Les noix sont parmi les aliments les plus à risque de dommages oxydatifs pendant le stockage, le transport et la distribution. Il convient de garder à l'esprit que l'absence de système de traçabilité pour les envois de fruits à coque achetés pendant les étapes de production, de logistique et de vente, ainsi que le manque de méthodes objectives pour évaluer le niveau potentiel de conservation de la qualité, conduisent à des résultats incorrects sur la durée de conservation des fruits à coque. La mise en œuvre de cette étude dans le futur contribuera au développement d'une technologie qui permettra de prévenir ou de réduire significativement l'oxydation lipidique du pieu de noix.

Mots clés: fruits à coque, transformation, enrobage, oxydation, pectine.

CUPRINS

INTRODUCERE	3
1 PROTECȚIA LIPIDELOR NUCILOR CU COMPOZIȚII BIOPOLIMERICE	4
1.1 Compoziția chimică și structura miezului de nucă.....	7
1.1.1. Proteinele miezului de nuci	8
1.1.2. Compoziția în aminoacizii miezului de nuci	8
1.1.3. Glucidele miezului de nuci	9
1.1.4. Fibre alimentare a miezului de nuci	9
1.1.5. Lipidele miezului de nuci	10
1.1.6. Elementele minerale a miezului de nuci	10
1.1.7. Vitaminele miezului de nuci.....	10
1.2. Rolul protector al peliculei naturale a miezului de nuci.....	10
1.3. Modificarea compoziției peliculei miezului pe parcursul depozitării.....	12
1.4. Biopolimeri și compoziții pentru producerea peliculei comestibile.....	14
1.4.1. Chitosanul. Structură, proprietăți și aplicații.....	17
1.4.2. Colagenul. Structură, proprietăți și aplicații.....	18
1.4.3. Amidonul. Structură, proprietăți și aplicații.....	18
1.4.4. Pectina. Structură, proprietăți și aplicații.....	19
1.5 Rolul și perspectivele utilizării peliculelor comestibile.....	19
1.6 Tehnologii de procesare a nucilor.....	20
2 METODE DE CERCETARE	25
2.1. Spectroscopia de absorbție.....	25
2.2 Defenolizarea miezului de nuci	26
2.3 Prepararea agenților de acoperire	32
2.4 Determinarea grosimii peliculelor biopolimerice	38
2.5 Aprecierea calității produsului obținut prin metoda de analiză senzorială.....	39
3 CALITATEA ȘI SIGURANȚA MIEZULUI DE NUCĂ	45
3.1. Identificarea riscurilor	45
3.2 Managementul riscurilor și punctelor critice de control	45
3.3. Practicile consumatorului	46
3.4. Strategii de management privind calitatea nucilor.....	46
3.5. Modificarea calității nucilor la păstrare	48
3.5.1 Caracteristicile senzoriale ale nucilor la păstrare	48
3.5.2 Modificarea culorii miezului de nuci la păstrare	48

3.5.3 Influența umidității relative a aerului asupra calității nucilor	49
CONCLUZII	50
BIBLIOGRAFIE	51

INTRODUCERE

Culturile nucifere sunt o ramură tradițională în Republica Moldova, fiind favorizată de clima moderată, solurile fertile, și posibilitățile de cultivare a celor mai valoroase soiuri din întreaga lume. Cultura nucului în Republica Moldova este foarte importantă fiind determinată de utilitatea multifuncțională care include produse alimentare, produse cosmetice, medicamente, coloranți, adezivi, uleiuri, mobilă și chiar în obiecte de sculptură. Nucile au o semnificație deosebită în asigurarea securității alimentare și chiar în economia națională a țării.

Miezul de nuci, în funcție de valoarea lor nutritivă, pot fi clasificate ca bioconcentrate naturale, cu un conținut micșorat de umiditate, nucile posedă proprietăți unice și un complex de micro- și macronutrienți.

Din cele mai vechi timpuri, se cunoaște că nucile sporește activitatea fizică și mentală a omului, promovează longevitatea și asigură un echilibru energetic în tot corpul uman. Cercetările recent efectuate privind beneficiile nucilor pentru sănătate umană, la universitățile de top din lume determină o creștere a consumului de nuci.

Industria internațională a culturii nucilor, producția și prelucrarea miezului de nuci s-a dezvoltat activ în ultimul secol și se caracterizează prin cele mai ridicate rate de creștere în comparație cu alte ramuri agroindustriale. În ultimii 15 ani, producția mondială de miez de nuci a crescut cu aproape 45%, iar volumul vânzărilor cu 118%. O creștere semnificativ de accentuată a cererii pe piața internațională a fost pentru nuci care sunt cea mai importantă sursă alternativă de bază din sector. Principalii producători de nuci sunt China și SUA, Franța, România, Rusia, Spania, Ucraina.

Scopul tezei: constă în identificarea unor parametri de siguranță și calitate a nucilor și evoluția la păstrare, ameliorarea calității, optimizarea tehnologiilor existente și cuantificarea unor noi proceduri de protecție a lipidelor din miezul de nuci, cu compoziții comestibile biopolimerice.

Scopul acestei lucrări constă în orientarea obținerii de filme și membrane biodegradabile preparate din sisteme coloidale cu proprietăți peliculogene și caracterizarea acestor sisteme prin metode clasice.

Obiectivele tezei: cercetarea compozițiilor comestibile biopolimerice pentru protecția miezului de nuci pe parcursul depozitării;

-Studierea teoretică și cea experimentală privind impactul umidității și activității apei asupra proceselor de sorbție și desorbție a miezului de nucă;

-Aprecierea valorificată a căilor și metodelor efective pentru protecția calității lipidelor în miezul de nuci pe parcursul păstrării nucilor;

-Abordarea metodeologică diferită pentru aplicarea unor tehnici existente de compoziții biopolimerice folosite ca strat de acoperire pentru miezul de nucă;

- Studiul posibilităților privind valorificarea compozițiilor biopolimerice, servind ca strat de acoperire și protecție pentru miezul de nuci;

- Analiza multiplelor aspecte a modificării biochimice ale nucilor pe parcursul păstrării și a celor ce intervin în urma tratamentelor cu biopolimeri comestibili.

- Identificarea condițiilor optime de tratare cu agenți de acoperire a nucilor;

- Determinarea grosimii peliculelor biopolimerice;

- Aprecierea calității produsului obținut prin metoda de analiză senzorială;

- Modificarea calității nucilor în timpul depozitării și identificarea riscurilor.

Tema abordată nu a fost suficient studiată până în prezent, deoarece originalitatea temei investigate constă în analiza minuțioasă și multiaspectuală a modificărilor proceselor biochimice, fizice și chimice, care intervin pe parcursul lanțului recoltare-depozitare, necesită elaborarea unor noi procedee de tratare post-recoltă a nucilor. De aceea, pentru a stopa aceste modificări în timpul depozitării și a majora termenul de păstrare s-a propus acoperirea nucilor cu pelicule biopolimerice.

Sumarul compartimentelor tezei.

Lucrarea este structurată în trei capitole. În introducere, sunt abordate actualitatea și importanța temei, scopul și obiectivele principale ale cercetării, valoarea teoretică și aplicativă a rezultatelor obținute.

Dintre care primul capitol reprezintă studiul bibliografic cu analiza stadiului actual al problematicii tratate la tema tezei, structura, compoziția chimică, valoarea nutritivă și procesarea nucilor, efectul consumului de nuci asupra stării de sănătate a organismului uman și modificările chimice, biochimice și fizice, care pot apărea la procesarea și păstrarea nucilor și miezului de nuci.

Cel de-al doilea capitol include descrierea succintă a materialelor și metodelor de analiză, metodele și procedeele de acoperire a miezului de nuci cu biopolimeri, determinarea grosimii peliculei compoziției cu care au fost acoperite și desigur, analiza senzorială a probelor obținute prin acoperire cu biopolimeri.

In capitolul 3 sunt expuse posibilele riscuri și modificările ce pot apărea pe întreaga perioadă de depozitare a nucilor, la fel și ceea ce ține de practicile consumatorilor și strategiile de management privind modificarea calității în timp.

Teza se finalizează cu concluzii și sursele bibliografice utilizate pe parcurs.

BIBLIOGRAFIE

1. Amaral, J. S., Alves, M. R., Seabra, R. M., & Oliveira, B. P. Vitamin E composition of walnuts (*Juglans regia* L.): a 3-year comparative study of different cultivars. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53(13), 2005, 5467-5472.
2. Amaral, J.S, Casal, S., Pereira, J.A., Seabra, R.M. and Oliveira, B.P. Determination of sterol and fatty acid compositions, oxidative stability, and nutritional value of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars grown in Portugal. *J. Agric. Food. Chem.*, 51 (26): 2003, 7698–7702.
- 3 Anuarul Statistic al Republicii Moldova (2016). <http://www.statistica.md>
4. Amatayakul, Thanut, Frank Sherkat, and Nagendra P. Shah. "Syneresis in set yogurt as affected by EPS starter cultures and levels of solids." *International Journal of Dairy Technology* 59, no. 3 (2006): pp. 216-221.
5. Asgari K., Labbafi M., Khodaiyan F., Kazemi M., Hosseini S.S. High-methylated pectin from walnut processing wastes as a potential resource: Ultrasound assisted extraction and physicochemical, structural functional analysis. *International Journal of Biological Macromolecules*. Available online: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.224>
6. Atares Huerta, LM, Perez, Masia, Chilart, A.,” The role of some antioxidants in the HPMC film properties and lipid protection in coated toasted almonds”, *Journal of Food Engineering*, Valencia, 2011, 649-656.
7. Blomhoff, R., Carlsen, M.H., Andersen, L.F. and Jacobs, D.R. Health benefits of nuts: potential role of antioxidants. *Br. J. Nutr.*, 96: 2006, 52-60.
8. Boaghi E. Walnuts respiration (*Juglans Regia* L) during storage. *Ukrainian Food Journal* Volume 6, Issue 1 2017, ISSN 2304–974X, p.20

9. Cosmulescu S. Trandafir I. Achim Gh., Botu M., et al. Phenolics of Green Husk in Mature Walnut Fruits, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca*, 2010, V. 38, No.1, pp. 53-56
10. Daironas J.V. Experimental and Theoretical Study, Standardization of Vegetal Raw Materials with Naphthoquinones. Doctor in Pharmacology Thesis. Moscow, 2017. – 389p. – in Russian
11. Dobre, A., A., Gagi, V., Niculita, P.: Preliminary studies on the antimicrobial activity of essential oils against food borne bacteria and toxigenic fungi. In: *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati, Fascicle VI – Food Technology* 35 (2), p. 16-26.
12. F. M. Walnut polyphenolics inhibit in vitro human plasma and LDL oxidation. *The Journal of nutrition*, 131(11), 2001, 2837-2842.
13. Grosso A.L., Asensio C.M., Grosso N. R. Nepote V. Sensory Quality Preservation of Coated Walnuts. *Journal of Food Science*, 2017, Vol. 82, Is. 1. – pp. 185-193.
14. Gülsoy E., Pehlivan M., Şimşek M. Determination of Fatty Acids, α -Tocopherol, β -Caroten, Minerals, and Some Pomological Properties of Walnut Genotypes Selected from Aras Valley (Eastern Turkey). *Iran. J.Chem. Chem. Eng.* 2019, Vol. 38, No. 3. – pp. 211-221.
15. HG 174 din 02.03.2009 privind aprobarea Reglementarilor tehnice "Fructe de culturi nucifere, cerințe de calitate și comercializare" <http://www.justice.gov.md>
- 16 Ivanova R., Tatarov P. Polyphenolic content and antioxidant capacity of extracts from pellicle of walnut kernels. 2nd International Symposium "Secondary Metabolites: Chemistry, Biology, Biotechnology" Abstract Book. Moscow, 2014. – p.104
- 17 Masek A., Latos-Brozio M. Chrzescijanska E., Podsedek A. Polyphenolic Profile and Antioxidant Activity of *Juglans regia* L. Leaves and Husk Extracts. *Forests*, Vol. 10, No. 11:988 – 14p.
18. Merín M.G., Martín M.C., Rantsiou K., Cocolin L., Ambrosini V.I. Characterization of pectinase activity forenology from yeasts occurring in Argentine Bonarda grape. *Braz J Microbiol.* 2015;46(3):815–823.
19. Meurens M., Les substances pectiques dans la technologie des jus de pommes., „Revue de fermentations et des industries alimentaires” 1978 v.33 №3, pag. 67-75. 7. Tatarov P., Sandulachi E. *CHIMIA ALIMENTARĂ. Îndrumar metodic U.T.M. Chişinău*, pag. 26-30. 2007.
20. M. Florea-Spiroiu, M.Olteanu, C. Filimon, V. Stănescu, Release of pralidoxime from biopolymeric beads: kinetic study, *Al IX-lea Simpozion de Chimia Coloizilor și Suprafețelor*, 29-31 mai 2008, Galați.
21. Meurens M., Les substances pectiques dans la technologie des jus de pommes. „Revue de

fermentations et des industries alimentaires” 1978 v.33 №3, pag. 67-75

22. Ogunmoyole T., Kade I.J., Korodele B. In vitro antioxidant properties of aqueous and ethanolic extracts of walnut (*Juglans regia*). *Journal of Medicinal Plants Research*, 2011, 5(31). – pp. 6839.
23. Olteanu, M. Florea-Spiroiu, V. Stănescu, D. Achimescu, M. G. Albu, V. Trandafir, H. Iovu, Characterization of dopped collagen-chitosan biomaterials, *International Conference of Physical Chemistry, Romphyschem-13*, Sept. 3 - 5, 2008, Bucharest – Romania.
24. Popovici C. Soxhlet extraction and characterisation of natural compounds from walnut (*Juglans regia* L.) byproducts. *Ukrainian Food Journal*, 2013, Vol. 2, Is. 3. – pp. 328-336
25. Rappoport Z. (Editor). *The Chemistry of Phenols*. John Wiley and Sons, 2003. – 1506 p.
26. Sandulachi E., Bulgaru V., Tatarov P. Study of the Light Influence on the Walnuts Oil Quality. *Asian Food Science Journal*, 2019, 10(1). pp. 1-10; Article No. AFSJ 49653
27. Sabate J. Nut consumption and body weight, *American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 78 (suppl), 2003, pp. 647S–650S.
28. Savage G.P., Dutta P.C. The sterol composition of nuts grown in New Zealand. *Plant Foods for Human*
29. Tatarov P., Sandulachi E. CHIMIA ALIMENTARĂ. Îndrumar metodic U.T.M. Chişinău, m pag.26-30,2007.
30. Tatarov P. *Chemistry of Foods*. Chişinău, “MS Logo”, 2017. – 450p. – in Romanian.
31. Verejan A., Baerle A., Tatarov P., Mitina T. Dynamics of Walnuts Humidity and Rehydration. – *Proceedings of the International Conference „Modern Technologies in the Food Industry (MTFI)”* – 18-20.10.2018, Chişinău, Republic of Moldova. ISBN 978-9975-87-428-1. – pp. 236-237.
32. Vasile, G., Catranguiu, A., Dinu, C., Damian, N., Masau, G.,: Quality control of drinking water in Brasov Municipality using First Draw and Full Flush Sampling Procedures, In: SIMI 2013 – Simpozionul Internaţional “Mediul şi Industria”, (2013), Bucureşti.
34. V. Stănescu, M. Olteanu, M. Rusu, The fractal analysis of collagen-chitosan biopolymers membranes, *International Colloquium “Physics of Materials” (PM-1)*, Universitatea “Politehnica” Bucuresti, 9-11 octombrie 2008. *Nutrition*, Vol. 56: 2002. p. 75-82.
35. АКТЕРИАН, С. Способ прогнозирования сроков годности пищевых продуктов с использованием качественных характеристик и факторов окружающей среды / С. Актериан // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1997. - № 6. – С. 66 – 68.
36. АНТОЧИЙ, О. В. Биохимическая характеристика липидно-белкового комплекса плодов грецкого ореха и лещины и разработка функциональных пищевых продуктов на их основе :

дис. учен. степ. канд. техн. наук : 03.00.04, 05.18.06 / Анточий Ольга Владимировна. – Краснодар, 2004. – 153 с .

37. БЕРЗЕГОВА, А. А. Сравнительный анализ содержания жирного масла в грецком и лесном орехах / А. А. Берзегова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 2. – С. 58-60.

38. БАРАБОЙ, В. А. Перекисное окисление и стресс / В. А. Барабой, И. И. Брехман, В. Г. Голотин, Ю. Б. Кудряшов. – СПб. Наука, 1992. – 148 с.

39. НЕЧАЕВ А.П. «Пищевая химия», ГИОРД, Санкт – Петербург, 2004, с.

40. ВАСИПОВ, В. В. Грецкий орех (*Juglans regia* L.) - перспективный источник биологически активных веществ / В. В. Васипов, А. А. Выговтов // Пища. Экология. Качество. Труды XIII междуна. науч.-практ. конференции. – 2016. – С. 223-228.

41. ВЫРОДОВ, И. П. Способы прогнозирования сроков годности пищевых продуктов / И. П. Выродов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1998. – № 56. – С. 87–88.

42. ГАДЛУКОВА, Э. У. Исследование процессов накопления афлатоксина В1 в орехах и семенах масличных культур при различных условиях хранения / Э. У. Гадлукова, Б. О. Манджиева // Актуальные проблемы реализации ФГОС в обучении химии. Материалы II межрегион. науч.- практ. конференции. – 2015. – С. 52-57

43. ГОЛУБКИНА, Н. А. Грецкие орехи как источник эссенциального микроэлемента селена / А. Голубкина, М. В. Капитальчук, И. П. Капитальчук // Вопросы питания. – 2009, С. 73-77

44. ГОСТ 16833-2014 (UNECE STANDARD DDP-02:2001) Ядро ореха грецкого. Технические условия.

45. ДРОФИЧЕВА, Н. В. Орех грецкий – источник биологически активных веществ для производства функциональных продуктов питания / Н. В. Дрофичева, Т. Г. Причко // Роль отрасли плодоводства в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого экономического роста. Материалы Междуна. науч. конференции. – 2011. – С. 268-273.

46. Сухоруких, Ю. И. Оптимизация оценки качества плодов ореха грецкого / Ю. И. Сухоруких, С. Г. Биганова // Майкопский государственный технологический институт. – Майкоп. – 2003.