

Universitatea Tehnică a Moldovei

**ASPECTELE TEHNOLOGIEI DE
PRELUCRARE A NUCILOR DEFENOLIZATE**

Masterand:

Sipin Nicolai

Conducător:

dr.,conf.univ. Alexei Baele

Chișinău – 2019

REZUMAT

Teza „**Aspectele tehnologiei de prelucrare a nucilor defenolizate**” reprezintă un studiu bibliografic și experimental privind utilizarea a biopolimerilor pentru modificarea proprietăților tehnologice a miezului de nucă. Tema este actuală pentru știința, agricultura și industria alimentară a Moldovei, deoarece poate să contribuie la rezolvarea problemei păstrării calității nucilor – fructelor de importanță vitală pentru economia națională – și produselor alimentare, obținute din nuci. Ideea, care se verifică experimental în teza: acoperirea miezului defenolizat cu filme (pelicule) din biopolimeri ca etapa preliminară a procesului tehnologic de procesare a nucilor ar permite îmbunătățirea calității lor și a produselor, obținute din nuci.

În teza a fost aplicată demonstrarea imposibilității trecerii substanțelor colorante prin filme din biopolimeri ca fiind caracteristica eficienței acestor filme. S-a demonstrat, că influența directă a unor biopolimeri asupra peliculelor în baza pectinei este negativă sau nulă. Au fost determinate și efectele de interacțiune între biopolimeri. Din datele studiului rezultă, că compoziții pectină-amidon, pectina-arabinoxilan-amidon și pectină-arabilnoxilan sunt cele mai potrivite pentru mărirea calității nucilor prin blocarea accesului factorilor distructivi (apei lichide, vaporilor de apă, microorganismelor, oxigenului, probabil, luminii) la suprafața miezului. Rezultatele obținute sunt informative și identifică unele soluții tehnice, care pot fi utilizate pentru obținerea miezului de nuci, acoperit cu stratul de protecție din biopolimeri.

SUMMARY

The Master Degree Thesis "**Aspects of the technology for the processing of defenolized nuts**" represents a bibliographic and experimental study on the use of biopolymers for modifying the technological properties of the walnut core. The theme is current for the science, agriculture and food industry of Moldova, because it can help solve the problem of preserving the quality of nuts - fruits of vital importance to the national economy - and food products obtained from nuts. The idea, which is verified experimentally in the thesis: coating the defenolized core with films from biopolymers as a preliminary stage of the technological process of processing the nuts would allow to improve their quality and also to improve quality of the foodstuffs obtained from nuts.

Demonstration of impossibility of passing the coloring substances through biopolymer films as a indice of the efficiency of these films was applied. It has been shown that the direct influence of some biopolymers on the films based on pectin is negative or null. The interaction effects between biopolymers were also determined. From the data of the study it follows that pectin-starch, pectin-arabinoxylan-starch and pectin-arabilnoxilane compositions are best suited to increase the quality of nuts by blocking the access of destructive factors (liquid water, water vapors, microorganisms, oxygen, probably, light) to the surface of the walnut kernels. The obtained results are informative and identify some technical solutions that can be used to obtain the dephenolised walnut kernels, covered with the biopolymer protection layer.

РЕЗЮМЕ

Магистерская диссертация «Аспекты технологии переработки дефенолизованных орехов» представляет собой библиографическое и экспериментальное исследование по использованию биополимеров для модификации технологических свойств ядра грецкого ореха. Эта тема актуальна для науки, сельского хозяйства и пищевой промышленности Молдовы, поскольку она может помочь решить проблему сохранения качества орехов - фруктов, имеющих жизненно важное значение для национальной экономики, - и продуктов питания, полученных из орехов. Идея, которая проверена экспериментально в диссертации: покрытие дефенолизованного ядра пленками из биополимеров как предварительная стадия технологического процесса переработки орехов, позволит улучшить их качество, а также улучшить качество пищевых продуктов, полученных из орехов.

В качестве показателя эффективности этих пленок была применена демонстрация невозможности пропускания красящих веществ через биополимерные пленки. Было показано, что прямое влияние некоторых биополимеров на пленки на основе пектина является отрицательным или нулевым. Эффекты взаимодействия между биополимерами также были определены. Из данных исследования следует, что пектин-крахмал, пектин-арабиноксилан-крахмал и пектин-арабиноксилан лучше всего подходят для повышения качества орехов, блокируя доступ к разрушительным факторам (жидкая вода, пары воды, микроорганизмы, кислород, вероятно, свет) к поверхности ядер грецких орехов. Полученные результаты являются информативными и определяют некоторые технические решения, которые можно использовать для получения дефенолизованных ядер грецких орехов, покрытых биополимерным защитным слоем.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	3
1.1. Основные свойства и применение биополимеров	3
1.2. Краткая характеристика белков	7
1.3. Полисахариды	10
1.4. Взаимодействие белков и полисахаридов	13
1.5. Покрытие пищевых продуктов биополимерными плёнками	18
1.6. Применение биополимерных защитных систем	20
1.7. Элементы имитированной пищи	26
2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	29
2.1. Основные понятия электрохимии	29
2.2. Техники получения защитных оболочек	35
3. СОЗДАНИЕ И НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ЗАЩИТНЫХ БИОПОЛИМЕРНЫХ ПЛЁНОК НА ПОВЕРХНОСТИ ОРЕХА	40
3.1. Получение растворов биополимеров	40
3.2. Составление композиций из биополимеров	42
3.3. Нанесение БП композиций на ядра орехов и формирование БП плёнок	43
3.4. Оценка непроницаемости БП плёнок с помощью спектров экстрактов	44
3.5. Математическая интерпретация результатов	46
4. КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ГРЕЦКОГО ОРЕХА	47
4.1. Контроль качества сырья и материалов при приёме	48
4.2. Анализ рисков при переработке грецких орехов	51
4.3. Определение критических контрольных точек	55
4.4. Утверждение плана НАССР	57
ВЫВОДЫ	59
БИБЛИОГРАФИЯ	60

ВВЕДЕНИЕ

Решение проблемы сохранения качества и повышения срока годности орехов, ядер орехов и пищевых продуктов, включающих в свой состав орехи, послужило бы важным шагом на пути увеличения доходности ореховодческих хозяйств и малых промышленных предприятий по выращиванию и переработке орехов. Одним из основных факторов, обеспечивающих сохранение биологической ценности ядер орехов, является защитная плёнка, покрывающая богатое липидами ядро.

Эта природная полимерная плёнка, называемая пелликула в ботанической терминологии, просто пропитана фенольными и многими другими веществами. Биологически активные компоненты плёнки как бы принимают на себя первый удар агрессивных факторов среды, обеспечивая защиту липидного содержимого ядра ореха, и способность к прорастанию.

Окисляясь, защитные вещества плёнки приобретают тёмно-коричневый цвет и горький, неприятный вкус. «Набрав» кислорода, они, по-видимому, перестают служить барьером для него, и начинается процесс окисления липидов. И тогда к тёрпкому горькому вкусу и тёмному цвету окисленных полифенолов пелликулы добавляется прогорклый вкус и неприятный запах продуктов окисления ненасыщенных жирных кислот.

В последнее время в научной литературе активно обсуждаются достоинства и недостатки различных способов защиты биологически активных компонентов пищи от окисления. Одним из перспективных и самое главное, безопасных способов, является усиление естественной защиты поверхности продуктов путём покрытия их съедобными биополимерными плёнками.

У орехов такая натуральная оболочка (пелликула) уже есть, но она, как было сказано, справляется с задачей сохранить биологически активные компоненты и предотвратить их окисление до первой весны, но не до момента попадания орехов в торт.

Целью настоящей работы является проверка гипотезы о том, что покрытие орехов дополнительными съедобными биополимерными плёнками способно благотворно повлиять на их устойчивость, сохранив при этом их пищевую ценность и безопасность.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. K.S. BIRDI HANDBOOK OF SURFACE AND COLLOID CHEMISTRY, by Taylor & Francis Group, LLC 2016;
2. H.D. BELITZ, W. GROZCH, P. SCHIEBERLE, SPRINGER-VERLAG, Food Chemistry Berlin Heidelberg 2009;
3. И. А. РОГОВ, А. Г. ЗАБАШТА, Г. П. КАЗЮЛИН, Технология мяса и мясных продуктов, М 2009
4. , А.А. ЮСОВА, И. В. ГУСЕВ, И. М. ЛИПАТОВ, Свойства гидрогелей на основе смесей альгината натрия с другими полисахаридами природного происхождения, Химия растительного сырья.2014, №4 с.54-56;
5. RAMESH P BABU, KEVIN O'CONNOR and RAMACHRISHNA SEERAM, Current progress on bio-based polymers and their future trends, Progress in Biomaterials 2013;
6. AMIT K. GHOSH and PRASUN BANDYOPADHYAY, Polysaccharide-Protein Interactions and Their Relevance in Food Colloids, Chapter 14 с.396-408;
7. PABLO TEIXEIRA DA SILVA LEADIR LUCY MARTIN FRIES I CRISTIANO RAGAGNIN DE MENEZES I AUGUSTO TASCH HOLKEM I CARLA LUISA SCHWAN I ÉVELIN FRANCINE WIGMANN I JULIANA DE OLIVEIRA BASTOS I CRISTIANE DE BONA DA SILVA, Microencapsulation: concepts, mechanisms, methods and some applications in food technology, FOOD TECHNOLOGY, July 2014;
8. ALEXEI BAERLE, OLGA DIMOVA, IRINA URUMOGLOVA, PAVEL TATAROV, LARISA ZADOROJNAIA, phase diagram of gelatine-polyuronate colloids: its application for microencapsulation and not only. Chemistry Journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry. 2016, 11(1), 97-105;
9. F. GUILLERMO DIAZ BA NOSA,*, ANA I. DIEZ PENAA, J. GINES HERNANDEZ CIFREA ,M. CARMEN LOPEZ MARTINEZA, ALVARO ORTEGAB, JOSE GARCIA DE LA TORREA, Influence of ionic strength on the flexibility of alginate studied by size exclusion chromatography Carbohydrate Polymers 102 (2014) с. 223– 230;
10. Xiao Yan LI, XI GUANG CHEN, DONG SU CHA, HYUN JIN PARK and CHENG SHENG LIU, Microencapsulation of a probiotic bacteria with alginate–gelatin and its properties, Journal of Microencapsulation, 2009; 26(4): 315–324;

11. MARTIN ALBERTO MASUELLI, Mark-Houwink Parameters for Aqueous-Soluble Polymers and Biopolymers at Various Temperatures, *Journal of Polymer and Biopolymer Physics Chemistry*, 2014, Vol. 2, No. 2, 37-43;
12. , КЕЗИНА ЕЛЕНА ВИКТОРОВНА (RU), КАДИМАЛИЕВ ДАВУД АЛИ-ОГЛЫ (RU), ДЕВЯТКИН АРКАДИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ (RU), РЕВИН ВИКТОР ВАСИЛЬЕВИЧ (RU), ПАРЧАЙКИНА ОЛЬГА ВАСИЛЬЕВНА (RU) ; Патент RU 112604223 Способ получения белково-полисахаридной биоразлагаемой пленки
13. PENG WU and MASANA O IMAI, Novel Biopolymer Composite Membrane Involved with Selective Mass Transfer and Excellent Water Permeability World's largest Science, *Technology & Medicine Open Access book publisher*, Chapters 3 September 14, 2012 с.57-82
14. И.Н.ДМИТРЕВИЧ, Г.Ф.ПРУГЛО, О.В.ФЁДОРОВА, А.А.КОМИССАРЕНКОВ *Физико-Химические Методы Анализа, Часть I, Электрохимические методы анализа*, Санкт – Петербургский Государственный Технологический Университет Растительных Полимеров, Санкт-Петербург 2014;
15. BURIN VM, ROSSA PN, FERREIRA-LIMA NE, HILLMANN MC and BORDIGNON LUIZ MT (2011) Anthocyanins: optimisation of extraction from Cabernet Sauvignon grapes, microcapsulation and stability in soft drink. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 46: 186-193;
16. ADITYA N, ADITYA S, YANG H-J, KIM HW, PARK SO, LEE J and KO S (2015) Curcumin and catechin co-loaded water-in-oil-in-water emulsion and its beverage application. *J. Funct. Foods*, 15: 35-43;
17. KAUSADIKAR S, GADHAVE AD and WAGHMARE J (2015) Microencapsulation of lemon oil by spray drying and its application in flavour tea. *Adv. Appl. Sci. Res.*, 6: 69-78;
18. ROCHA GA, FAVARO-TRINDADE CS and GROSSO CRF (2012) Microencapsulation of lycopene by spray drying: characterization, stability and application of microcapsules. *Food Bioprod. Process.*, 90: 37-42;
19. MUTHUKUMARASAMY P and HOLLEY RA (2006) Microbiological and sensory quality of dry fermented sausages containing alginate-microencapsulated *Lactobacillus reuteri*. *Int. J. Food Microbiol.*, 111: 164-169;
20. JIMENEZ-MARTIN E, PEREZ-PALACIOS T, CARRASAL JR and ROJAS TA (2016) Enrichment of Chicken Nuggets with Microencapsulated Omega-3 Fish Oil: Effect of Frozen Storage Time on Oxidative Stability and Sensory Quality. *Food Bioprocess Technol.*, 9: 285-297;

21. COMUNIAN A, THOMAZINI M, GAMBAGORTE VF, TRINDADE MA and FAVARO-TRINDADE CS (2014) Effect of Incorporating Free or Encapsulated Ascorbic Acid in Chicken Frankfurters on Physicochemical and Sensory Stability. *J. Food Sci. Eng.*, 167-175;
22. ANJANI K, KAILASAPATHY K and PHILLIPS M (2007) Microencapsulation of enzymes for potential application in acceleration of cheese ripening. *Int. Dairy J.*, 17: 79-86;
23. М. С. ВИЛЕСОВА, Н. И. АЙЗЕНШТАДТ, М. С. БОСЕНКО, А. Д. ВИЛЕСОВ, Е. П. ЖУРАВСКИЙ, А. Г. КЛИМОВ, В. А. МАРЕЙ, В. Б. МОШКОВСКИЙ, В. Е. МУХИН, А. С. РАДИЛОВ, Л. А. РУБИНЧИК, Н. Н. САПРЫКИНА, Р. П. СТАНКЕВИЧ, Б. И. ТКАЧЁВ Ю. И. ТРУЛЁВ, Разработка микрокапсулированных и гелеобразных продуктов и материалов для различных отраслей промышленности Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2001, т. XLV, № 5-6;
24. METHAVEE PEANPARKDEE 1, SATOSHI IWAMOTO 1,2, RYO YAMAUCHI, Microencapsulation: A Review Of Applications In The Food And Pharmaceutical Industries. *Reviews in Agricultural Science*, 4: 56-65, 2016;
25. Пищевая Искусственная Зернистая Икра И Способ Ее Получения RU (11) 2 148 372
26. Физико-Химические Методы Анализа. Часть I. Электрохимические методы анализа, Санкт-Петербург 2014;
27. <https://mplast.by/encyklopedia/mikrokapsulirovanie/>
28. PETER R. WICH., Biopolymere, *Nachrichten aus der Chemie* 63 с.128-132, February 2015;
29. SM 121:2011 Орехи грецкие зеленые для промышленной переработки. Технические условия.
30. ГОСТ 29186-91 Пектин. Технические условия.
31. ГОСТ Р 53876-2010. Крахмал картофельный. Технические условия.
32. ГОСТ 11289-91. Желатин. Технические условия.