



Universitatea Tehnică a Moldovei

Evoluția calității nucilor pe parcursul depozitării

Student:

Harea Eugenia

Conducător:

dr.hab., prof. univ. Tatarov Pavel

Chișinău – 2017

CUPRINS

REZUMAT.....	3
INTRODUCERE	5
1. STUDIUL BIBLIOGRAFIC.....	7
1.1 Nucul – origine și istoric.....	7
1.2 Creșterea nucilor în Republica Moldova și afacerea cu nucifere din RM.....	8
1.3 Cultivarea nucilor în Republica Moldova	9
1.4 Soiuri de nuci autohtone pentru Republica Moldova.....	11
1.5 Nucile – compoziția chimică și valoarea nutritivă.....	16
1.5.1 Structura și compoziția elementelor chimice în pielea miezului de nuci Juglans Regia L.....	18
1.5.2 Funcțiile pielei privind procesele de oxido-reducere a miezului de nucă.....	20
1.5.3 Enzime pectolitice. Clasificarea rolul și metode de obținere.....	21
1.6 Factorii ce determină calitatea nucilor la depozitare.....	25
1.7 Recoltarea și etapele de prelucrare industrială a nucilor.....	26
1.8 Cerințe față de calitatea nucilor.....	33
1.9 Respirația materiilor prime vegetale.....	34
1.9.1 Influența factorilor interni și externi asupra intensității respirației.....	34
1.9.2 Mecanismul respirației plantelor	36
1.9.3 Substanțe care se consumă în respirație.....	37
1.9.4 Procesul de respirație al nucilor.....	37
2. MATERIALE ȘI METODE.....	40
2.1 Obiectul cercetării.....	40
2.2 Reactivi utilizați în cercetare.....	41
2.3 Particularitățile procesului de respirație a nucilor.....	42
2.3.1 Implicarea lipidelor în procesele de oxido-reducere.....	42
2.3.2 Ciclul Krebs – etapă a procesului de respirație.....	44
2.3.3. Studiul revistei literare privind respirația nucilor	45
2.4 Metode de cercetare.....	48
2.4.1. Metoda titrimetrică de determinare al Ir și IA al nucilor și miezului de nuc...49	

2.4.2	Aprecierea relației dintre intensitatea respirației și indicile de aciditate al nucilor.....	49
2.4.3	Determinarea intensității respirației cu utilizarea soluției de NaOH.....	50
2.4.4	Determinarea indicelui de aciditate al uleiului de nucă.....	53
2.4.5	Tratarea pielii miezului de nucă cu apă distilată, soluție de bază și acid.....	54
2.4.6	Tratarea miezului de nucă cu soluție de enzime.....	55
2.4.6.1	Tratarea miezului de nucă cu soluție de enzime β -glucozidaza și pectinaza.....	55
2.4.6.2	Tratarea miezului de nucă cu soluție de enzime pectolitice.....	57
2.4.7	Tratarea combinată a miezului de nucă.....	59
3.	REZULTATE ȘI DISCUȚII.....	62
3.1	Rezultate privind intensitatea respirației nucilor în coajă și a miezului de nuci	62
3.1.1	Influența stării morfologice a nucilor asupra intensității respirației.....	62
3.2	Cercetarea dependenței Indecelui de aciditate de temperatură.....	65
3.2.1	Dependența Indecelui de aciditate al nucilor în coajă și a miezului de nucă de intensitatea respirației.....	66
3.3	Cercetarea procesului de decolorare a pielii miezului de nuci la tratarea cu apă distilată, soluție bazică și acidă.....	67
3.4	Cercetări privind influența enzimelor asupra decolorării pielii miezului de nucă.....	67
3.4.1	Tratarea miezului de nucă cu soluție de enzime β -glucozidaza și pectinaza.....	67
3.4.2	Tratarea miezului de nucă cu soluție de enzime pectolitice.....	67
3.5	Cercetări privind utilizarea metodei combinate de obținere a miezului de nucă cu piele decolorată.....	68
	CONCLUZII.....	69
	BIBLIOGRAFIE.....	70

Rezumat

Lucrarea în cauză reprezintă o cercetare a influenței temperaturii asupra intensității respirației nucilor și miezului de nuci în condiții aerobe, precum și elaborarea metodelor de eliminare sau de decolorare a pielii miezului de nucă. Teza include studiul bibliografic în care se relatează despre originea și istoricul nucului, despre creșterea și cultivarea nucilor în Republica Molodva, anume că în Republica Moldova, nucile au fost și continuă să fie un produs agricol de mare valoare, RM numărându-se printre primii zece producători de miez de nucă și nuci în coajă din lume, volumul producției atîngînd circa 9-13 mii de tone anual.

Teza este structurată în 71 de pagini cu III capitole.

În studiul bibliografic este inclusă caracteristica nucilor din punct de vedere al compoziției chimice și a valorii nutritive. Nucile se caracterizează printr-o valoare biologică înaltă, conținînd acizi grași esențiali, vitamine și elemente minerale, dar instabile din punct de vedere oxidativ. Deasemenea este redată structura pielii miezului de nucă, fiind constituită din așa polizaharide ca celuloza, hemiceluloza și pectine. Pelița îndeplinește funcția de nutriție în stadia incipientă de dezvoltare, iar la maturitate datorită polifenolilor care se găsesc în mare parte în peliță îndeplinește funcția de protecție a lipidelor care se conțin în miez, împotriva degradării oxidative.

În al doilea compartiment sunt indicate obiectele și metodele de cercetare, cu detaliile privind - lista reactivilor utilizați în determinări precum și metodele de determinare a indicilor cercetați.

În al treilea compartiment s-au prezentat rezultatele înregistrate în urma determinărilor, precum și discuții asupra lor. Astfel s-a elaborat o concluzie pe baza rezultatelor obținute, în care se comunică despre faptul că s-a stabilit o relație între intensitatea respirației și temperatura mediului de păstrare, s-a constatat că o dată cu creșterea temperaturii crește și indicele de respirație, au existat diferențe evidente între intensitatea respirației nucilor în coajă fapt cauzat de disponibilitatea/accesul oxigenului la substratul lipidic.

Prin verificarea relației $IA=f(Ir)$ se concludă că nu doar procesele de respirație contribuie la hidroliza lipidelor și indică precăutarea și altor factori ca activitatea lipazelor.

Referitor la cercetările privind eliminarea sau decolorarea pielii miezului de nucă s-a demonstrat că sub influența enzimelor pectolitice pelița nu s-a descompus ci doar s-a decolorat ceea ce

demonstrează că celuloza și hemiceluloza nu pot fi descompuse de enzimele pectolitice, reieșind din acest fapt este necesar de utilizat metode combinate de decolorare și distrugere a pieluței.

Astfel s-a demonstrat ca metoda combinată de tratare este cea mai eficientă, obținându-se rezultate pozitive

Summary

The theme: „The evolution of walnuts quality during storage”

This work is an investigation of the influence of temperature on respiration intensity of walnuts and walnut kernels under aerobic conditions, and to elaborate methods that may allow to remove or discolor the seed pericarp of walnuts. The thesis includes bibliographical study about walnut origin and history, about the growth and cultivation of walnuts in The Republic of Moldova, namely that in The Republic of Moldova nuts have been and continue to be a valuable agricultural product, Moldova is among the top ten world producers of nuts, production volume reaches about 9-13 thousand tons annually.

The thesis is structured into 71 pages with 3 chapters.

The bibliographic study include nuts feature, in terms of chemical composition and nutritional value. Walnuts have a high biological value, they contain essential fatty acids, vitamins and minerals, but in terms of oxidative they are unstable. Also the structure of seed pericarp is shown, and consisted of polysaccharides such as cellulose, hemicellulose and pectin, the seed pericarp performs the function of nutrition in early development, and at maturity due to the polyphenols which are found mostly in the seed pericarp, are protecting the lipids contained in the core, against oxidative degradation.

The second compartment contains the objects and research methods, with details of - the list of reagents used in the determination and methods for determining the investigated indices.

In the third compartment were presented results obtained from measurements, and discussions on them. Based on the results obtained has been elaborated a conclusion which informs that it has established a relationship between respiration intensity and ambient temperature storage, It was established that once with temperature increasing, breathing index grows. There were obvious differences between the respiration intensity of walnuts in shell and nut kernel, caused by the availability / access of oxygen to the lipid substrate.

By checking the relationship $IA = f(Ir)$ concludes that not only breathing processes contribute to the hydrolysis of lipids but and other factors such as lipase activity.

Regarding to the research about eliminating or discoloration of seed pericarp it has been shown that under the influence of pectolytic enzymes the seed pericarp was not decomposed but was only discolored demonstrating that cellulose and hemicellulose can not be decomposed by pectolytic enzymes, based on this fact it is necessary to use combined method of discoloration and destruction of seed pericarp of walnuts .

So, It was demonstrated that the combined method of treatment is the most effective, which give positive results.

Introducere

În întreaga lume, nucile sunt recomandate ca un constituent a unei alimentații umane echilibrate. În Republica Moldova, nucile au fost și continuă să fie un produs agricol de mare valoare. Republica Moldova este favorabil poziționată din punct de vedere geografic privind condițiile prielnice, atât climaterice cât și pedologice pentru cultivarea nucilor [3], numărându-se printre primii zece producători de miez de nucă și nuci în coajă din lume [21], volumul producției atîngînd circa 9-13 mii de tone anual [22]. Nucile se caracterizează printr-o valoare biologică înaltă, conținînd acizi grași esențiali, vitamine și elemente minerale, dar nestabile din punct de vedere oxidativ. În mediu, nucile conțin cca 60% lipide, limitele variind în dependență de soi , areal geografic și rata de irigare [4]. O pondere majoritară în uleiul de nuci o au trigliceridele; acizii grași liberi, digliceridele, monogliceride și fosfatidele se conțin în cantități minime [5]. Principalii acizi grași în uleiul de nuci sunt acidul oleic (18:1), linoleic (18:2), și linolenic (18:3). Cantitățile acestora sunt importante privind valoarea nutrițională și economică a nucilor. Un conținut mai redus al AGP garantează un termen de valabilitate mai mare [6].

Pentru reducerea pierderilor ce țin de valoarea biologică a lipidelor nucilor cauzate de procesele oxidative cercetătorii propun diverse metode fizico-chimice și biologice de protecție a lipidelor. O potențială metodă de extindere a termenului de valabilitate este păstrarea în ambalaje cu permeabilitate scăzută pentru oxigen sau în atmosferă de azot [7]. Condițiile de extracție a lipidelor (temperatură, timp, solvent, ș.a.) afectează calitatea senzorială [8] , cantitatea compușilor volatili [9] și stabilitatea oxidativă a lipidelor extrase [10].

Păstrarea fructelor de nuci după recoltare pînă la prelucrare rămîne a fi cel mai dificil procedeu deoarece acestea sunt vii și în ele au loc procese metabolice de schimb de substanțe [11]. Schimbul de substanțe se manifestă prin respirație care prezintă veriga de bază a schimbului de substanțe în orice sistem biologic. Intensitatea respirației caracterizează starea fiziologică a fructului pe parcursul păstrării.

Nucile se numără prin produsele ce au o viteză mică de respirație, deoarece substratul folosit în acest proces este reprezentat de lipide. Astfel respirația este unul din procesele de oxido-reducere ce poate duce la degradarea oxidativă a lipidelor nucilor, respectiv degradarea calitativă a acestora [12]. Din acest punct de vedere este evident că respirația este unul din factorii decisivi care influențează modificările calității nucilor.

Scopul Lucrării: De a cerceta evoluția calității nucilor pe parcursul depozitarii, de a cerceta influența temperaturii asupra intensității respirației nucilor și miezului de nuci de soi Kogîlniceanu și de a elabora metode de cercetare privind eliminarea sau decolorarea pielii miezului de nucă.

Obiective:

1. Studiul bibliografic privind caracteristica nucilor, procesul de respirație al nucilor și factorii care determină calitatea lor la depozitare;
2. Compoziția chimică și structura pielii miezului de nucă;
3. Funcțiile pielii miezului de nucă privind procesele de oxid-reducere a miezului de nucă;
4. Analiza materialelor și metodelor utilizate în determinări: materiale de cercetare, lista reactivilor, metodele de analiză utilizate;
5. Încercări experimentale privind eliminarea sau decolorarea pielii miezului de nucă;
6. Analiza rezultatelor obținute în urma cercetărilor.

Bibliografie

1. Legea nukului. Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 658-XIV, 29.12.1999, nr.153-155 Chișinău, 1999.
2. Hotărîrea Guvernului Republicii Moldova nr. 8 din 3 ianuarie 2006. Programul pentru dezvoltarea culturilor nucifere pînă în anul 2020.
3. JENAC A., MGALATIEV O., VAVIL C., SOBOLEVA I. Caracteristica co₂- extractului din firimituri de miez de nucă, Akademos, nr. 4 (31), decembrie 2013, p.82
4. GARSIA, J.M., AGAR I.T., and STREIF J., Lipid Characterization in Kernels from Different Walnut Cultivars, Turk. J. Agric.Forestry 18:195–198 (1994)
5. PRASAD, R.B.N., Walnuts and Pecans, in Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition, Academic Press, London, 1994, pp. 4828–4831.)
6. SAVAGEA G.P., DUTTAB P.C., MCNEILA D.L.. Fatty Acid and Tocopherol Contents and Oxidative Stability of Walnut Oils. JAOCS, Vol. 76, no. 9 (1999), pp. 1059-1063.)

7. JUAN I. M., MIKAL E. S., Peanut and Walnut Rancidity: Effects of Oxygen Concentration and Relative Humidity, *Journal of Food Science - J FOOD SCI* , vol. 61, no. 2, pp. 465-469, 1996 .
8. MORALES, M.T., APARICIO R., Effect of Extraction Conditions on Sensory Quality of Virgin Olive Oil, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 76:295–300 (1999).
9. KING M.F., HAMILTON B.L., MATTHEWS M.A., D.C. Rule, and R.A. Field, Isolation and Identification of Volatiles and Condensable Material in Raw Beef with Supercritical Carbon Dioxide Extraction, *J. Agric. Food Chem.* 41:1974–1981 (1993).
10. KAMAL E. A., and APPELQUITS L.A., The Effects of Extraction Methods on Sesame Oil Stability, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 72:967–969 (1995).
11. JUAN I. M., MIKAL E. S., Peanut and Walnut Rancidity: Effects of Oxygen Concentration and Relative Humidity, *Journal of Food Science - J FOOD SCI* , vol. 61, no. 2, pp. 465-469, 1996.
12. MA, YANPING L., XINGHUA Y., DEBAO W., LIMEI Y., Y. Changes of respiration intensity and quality of different varieties of fresh walnut during cold storage. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, Volume 26, Number 1, January 2010, pp. 370-374(5)
13. TONY H. How will changing the temperature affect the rate of lipase activity of digesting milk fat into fatty acid and glycerol measured using a pH probe (IB Biology HL2010).
14. HAIKUAN W., SHAOJIONG Z. Screening and characterization of a novel alkaline lipase from *Acinetobacter calcoaceticus* 1-7 isolated from Bohai Bay in China for detergent formulation. *Braz. J. Microbiol.* vol.43 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2012
15. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Ярош Н. П. (1987). Методы биохимического исследования растений, Ленинград, ВО Агропромиздат. 408 стр
16. SANDULACHI E. Producția de nuci *Juglans regia* L. în Republica Moldova. Universitatea Tehnică a Moldovei. *Meridian Ingineresc*, 2014, p. 74-77.
17. RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL, ELABORAREA METODELOR DE PROTEJARE A LIPIDELOR NUCILOR (*JUGLANS REGIA* L.) DE DEGRADĂRI OXIDATIVE, CZU: 665.344.8(047.31), Nr. de înregistrare: Codul (cifrul) proiectului: 11.817.04.40 A
18. RAPCEA I. Calitatea-condiție principală pentru sporirea exportului de nuci. *Agro Inform*, Nr.14, 2009, p. 3-4.
19. Strategia de dezvoltare a agriculturii și mediului rural din Moldova, 2014 – 2020.

20. Publica M.D. Articol Salvarea moldovenilor! Livezile de nuc o afacere profitabilă chiar și pe timp de criză. Publicat 17-08-2012
21. INC, NUTS AND DRIED FRUITS GLOBAL STATISTICAL REVIEW 2008-2013
22. <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
23. <http://lex.justice.md/md/331014/>
24. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629908002822>
25. <http://www.creeaza.com/referate/biologie/Enzime-pectolitice289.php>
26. http://www.oryza.co.jp/html/english/pdf/Walnut_polyphenol3.0M.pdf
27. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Nuc>
28. http://www.renastereanucului.com/?new_language=1&go=nuc
29. <http://www.florajournal.com/vol2issue3/aug2014/18.1.pdf>