



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **STUDIUL STABILITĂȚII COMPOZIȚIILOR ULEIULUI DE NUCĂ CU ANTIOXIDANȚI**

**Student: RADU Oxana**

**Conducător: BAERLE Alexei  
conf. univ., dr.**

**Chișinău – 2016**

**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Programul de masterat „Managementul Restaurantelor și a Serviciilor de Catering”**

**Admis la susținere**  
**Șef de catedră: prof. univ., dr. Deseatnicov Olga**

\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016

# **STUDIUL STABILITĂȚII COMPOZIȚIILOR ULEIULUI DE NUCĂ CU ANTIOXIDANȚI**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_ (RADU Oxana)**  
**Conducător: \_\_\_\_\_ (BAERLE Alexei)**  
**conf. univ., dr.**

**Chișinău – 2016**

## CUPRINS

<b>REZUMAT</b>	5
<b>LISTA ABREVIERILOR</b>	7
<b>INTRODUCERE</b>	8
<b>Capitolul I. STUDIUL DOCUMENTAR</b>	10
1.1 Caracteristica generală a uleiurilor vegetale	10
1.1.1 Importanța alimentară a uleiurilor vegetale	10
1.1.2 Consumul zilnic de grăsimi și acizi grași	11
1.1.3 Structura acizilor grași	12
1.1.4 Compoziția acizilor grași în uleiuri vegetale	13
1.1.5 Valoarea nutritivă a uleiurilor vegetale	14
1.2 Caracteristica uleiurilor vegetale autohtone	15
1.2.1 Obținerea și tipizarea uleiurilor vegetale	15
1.2.2 Valoarea biologică a uleiurilor vegetale autohtone	16
1.3 Tipuri de oxidare a uleiurilor vegetale	19
1.3.1 Autooxidarea lipidelor	19
1.3.2 Râncezirea lipidelor	20
1.3.3 Oxidarea termică	21
1.3.4 Produși primari și secundari ai oxidării uleiurilor vegetale	22
1.4 Practici mondiale de prevenire a oxidării uleiurilor vegetale	25
1.5 Substanțele biologic active cu efect antioxidant	28
1.5.1 Mecanismul interacțiunii antioxidantilor cu radicalii liberi	29
1.5.2 Caracteristica antioxidantilor care se folosesc în compoziții de uleiuri vegetale	30
<b>Capitolul II. METODOLOGIA CERCETĂRII</b>	33
2.1 Materiale utilizate pentru cercetare	33
2.2 Metodele de investigare	35
2.2.1 Designul experimental	35
2.2.2 Spectroscopie în regiunile ultraviolete - vizibile (UV-Vis)	35
2.2.3 Tehnica de înregistrare a probelor prin spectroscopie UV-Vis	37
2.2.4 Spectroscopie în domeniul infraroșu (IR)	37
2.2.5 Tehnica de înregistrare a probelor prin spectroscopie IR	38
2.2.6 Determinarea indicelui de peroxid (IPO)	39

2.2.7	Determinarea indicelui de <i>p</i> -anizidină (IPA)	39
2.2.8	Metoda de modelare matematică a experimentului	40
2.2.9	Planificarea experimentului pentru obținerea compozițiilor de uleiul de nucă fortificate cu antioxidanți	42
<b>Capitolul III. REZULTATELE CERCETĂRII</b>		43
3.1	Studiul prealabil al obiectelor de cercetare	43
3.1.1	Studiul prealabil al uleiului de nucă (UN)	43
3.1.2	Studiul prealabil al antioxidanților	46
3.2	Studiul stabilității compozițiilor de ulei de nucă fortificate cu antioxidanți	50
3.2.1	Pregătirea compozițiilor de ulei de nucă cu adaos de antioxidanți	50
3.2.2	Influența antioxidanților asupra indicilor de peroxid (IPO) ale compozițiilor fortificate de ulei de nucă	51
3.2.3	Influența antioxidanților asupra spectrelor UV-Vis ale compozițiilor fortificate de ulei de nucă	54
3.2.4	Influența antioxidanților asupra indicilor de <i>p</i> -anizidină (IPA) ale compozițiilor fortificate de ulei de nucă	56
<b>Capitolul IV. RECOMANDĂRI</b>		58
4.1	Optimizarea compoziției stabilizate de ulei de nucă cu adaos de antioxidanți	58
4.2	Aplicarea tehnologică a compoziției stabilizate de ulei de nucă cu adaos de antioxidanți	58
4.3	Preparate fortificate cu compoziții stabilizate de ulei de nucă cu adaos de antioxidanți	59
<b>CONCLUZII</b>		62
<b>BIBLIOGRAFIE</b>		63
<b>ANEXA 1.</b> Spectrul în domeniul infraroșu al uleiului virgin de nucă		
<b>ANEXA 2.</b> Spectrul în domeniul infraroșu al galatului de octil		
<b>ANEXA 3.</b> Spectrul în domeniul infraroșu al extractului bogat în tocoferol		
<b>ANEXA 4.</b> Spectrul în domeniul infraroșu al palmitatului de ascorbil		

## REZUMAT

Scopul tezei de master „*Studiul stabilității compozițiilor uleiului de nucă cu antioxidanți*” constă în obținerea compoziției stabile a uleiului de nucă prin fortificarea acestuia cu antioxidanți și îmbunătățirea proprietăților sale antioxidative. Obiectivele lucrării prevăd studiul prealabil al calității uleiului de nucă obținut prin presare la rece în cadrul proiectului „NUCALIM – PROBIO” și determinarea modului de acțiune a antioxidanților în starea individuală sau în diferite compoziții asupra obiectului de cercetare.

Necesarul sporirii stabilității oxidative a uleiului virgin de nucă se datorează conținutului important de acizi grași nesaturați ( $\omega$ -3,  $\omega$ -6;  $\omega$ -9). Compoziții de uleiuri vegetale cu efecte antioxidante pot fi recomandate spre utilizare directă în calitate de sosuri, dressinguri pentru salate și bucate reci.

Pe lângă aspectul nutrițional o altă latură importantă este creșterea stabilității oxidative a uleiului de nucă, menținând inofensivitatea acestuia, ceea ce poate fi realizat printr-un control strict al adaosului maximum admisibil de antioxidanți în compoziții uleioase. De asemenea trebuie să fie realizată monitorizarea modificării proprietăților fizico-chimice și chimice a compozițiilor de ulei de nucă autohton prin evaluarea în timp a indecelui de peroxid (IPO), de *p*-anizidină (IPA) și spectrelor în domeniul ultraviolet și vizibil (UV-Vis).

Datele, obținute în urma aplicării acestor metode de cercetare asupra compozițiilor de ulei de nucă fortificate cu antioxidanți arată, că activitatea antioxidantă în compozițiile analizate scade în șirul *n-octyl gallate* (galat de octil) > *L-ascorbic acid 6-palmitate* (palmitat de ascorbil) > *DL- $\alpha$ -tocopherol* (extract bogat în tocoferol). Utilizarea compoziției de antioxidanți (galat de octil și palmitat de ascorbil) dă un efect de stabilizare mai mare decât cel rezultat din însumarea efectelor parțiale. Folosirea extractului bogat în tocoferol dimpotrivă destabilizează sistemul, de aceea adăugarea acestuia în ulei de nucă nu este recomandată.

Pentru a elabora o rețetă optimă de adaos de antioxidanți în uleiul de nucă autohton se propune realizarea unui experiment de optimizare prin îndeplinirea planului de ascensiune abruptă.

## REZUME

The purpose of the thesis “*The study of the compositions stability of walnut oil with antioxidants*” is to obtain a stable composition of walnut oil with antioxidants, improving its antioxidative properties. The work objectives include a preliminary study of the quality of walnut oil obtained by a cold pressing within the project „NUCALIM – PROBIO” and the determination of the influence of antioxidants, added single or in different compositions, on research subject.

The need to increase an oxidative stability of virgin walnut oil is due to the important content of unsaturated fatty acids ( $\omega$ -3,  $\omega$ -6;  $\omega$ -9). The compositions of vegetable oils with antioxidant effects may be recommended for direct use as sauces, dressings for salads and different entrees.

In addition to the improvement of walnut oil nutritional potention, it is important to increase its oxidative stability, maintaining the inoffensiveness, which can be achieved by the strict control of maximum permitted levels of antioxidants in lipid compositions. Furthermore, the modifications of physicochemical and chemical properties of walnut oil compositions must be monitored by the evaluation of peroxide index, *p*-anisidine index and ultraviolet and visible (UV-Vis) spectra in time.

The data, obtained through the application of these research methods of walnut oil compositions fortified with antioxidants demonstrates that the antioxidant activity of analyzed compositions decreases as n-octyl gallate > L-ascorbic acid 6-palmitate > DL- $\alpha$ -tocopherol. The stabilizing effect of the use of an antioxidant composition (n-octyl gallate and L-ascorbic acid 6-palmitate) is more than the effect that results by their partial summation. On the contrary DL- $\alpha$ -tocopherol destabilizes the system, so its adding it walnut oil is not recommended.

To develop the optimal recipe of antioxidants addition in walnut oil it is proposed to implement an optimization experiment by performing the plan of steep ascent.