

CZU: 635.51:631.576.3:547.913:577

DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p275-282

**CERCETĂRI PRIVITOR LA DETERMINAREA INDICILOR FIZICO-CHIMICI CARE
APRECIAZĂ CALITATEA ULEIULUI EXTRAS DIN DIFERITE SOIURI DE NUCI
AUTOHTONE**

**RESEARCH ON THE DETERMINATION OF PHYSICO-CHEMICAL INDICES THAT
ASSESS THE QUALITY OF THE OIL EXTRACTED FROM DIFFERENT VARIETIES
OF NATIVE WALNUTS**

Claudia Gheorghiu, studentă, UPS „Ion Creangă” din Chişinău
Eugenia Melentiev, dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă”

Claudia Gheorghiu, student, UPS „Ion Creanga” from Chisinau
ORCID: 0009-0007-9034-5764, claudiabaciu533@gmail.com
Eugenia Melentiev, PhD, lecturer, UPS „Ion Creanga” from Chisinau
ORCID: 0000-0003-4919-4726

Abstract. *Nut growing is a strategic branch in the agriculture of the Republic of Moldova. The importance of walnut cultivation (*Juglans Regia L*) is determined by the nutritional and energetic value of walnuts, which derives from their unique composition with certain nutrients and phytochemicals responsible for the many beneficial effects of their consumption on the human body. Walnut core and oil present products of a complex composition, contain lipids, proteins, carbohydrates as well as mineral substances, vitamins, biologically active compounds with relevant antioxidant activity. In the work it is attested the examination of the variability of the composition of three varieties of walnuts grown on the territory of the republic; determination of the sensory characteristics of the walnut core, extracted from the walnuts selected for analysis, qualitative capitalization of the oil stored from the walnut core according to the physico-chemical parameters and assessing the quality of stored oils.*

Keywords: *biologically active substances, walnut kernels, walnut oil, essential fatty acids, ω -3, ω -6, ω -9, physico-chemical indices.*

Introducere

Nucului (*Juglans Regia L*) este unul dintre cel mai răspândit pom nucifer din republica noastră și conține nutrienți de o importanță remarcabilă. Miezul și uleiul de nucă cu o gamă bogată de constituenți chimici au o valoare alimentară și în special energetică apreciabilă și prezintă interes deosebit pentru consumul lor în stare proaspătă și ca materie primă pentru industria alimentară [1].

Miezul de nucă conține o cantitate mare de lipide bogate în acizi grași polinesaturați; proteine și aminoacizi; glucide; fibre alimentare; substanțe minerale și vitamine; furnizează energie în valoare de 234-268 kJ/g [2]. Compoziția chimică a miezului de nucă este redată în Figura 1.

Proprietățile unice ale miezului de nucă constau în prezența: *lipidelor* ce prezintă gliceridele cu acizi grași polinesaturați în cea mai mare cantitate acidul alfa-linolenic cu o importanță semnificativă pentru organismul uman; *proteinelor* în compoziția cărora se disting un șir de aminoacizi esențiali, care nu se sintetizează în organism, dar organismul uman le primește prin dietă; *substanțe minerale* ce conțin: potasiu - 380 mg, magneziu - 158,73 mg, calciu - 98,76 mg, fierul - 28,92 mg la 100g miez [3].

La păstrare uleiul de nucă se supune autooxidării catalitice (sub influența oxigenului, radiației solară, ionilor de metale), care generează peroxizi, hidroperoxizi, aldehide, cetone, substanțe volatile (Figura 4):

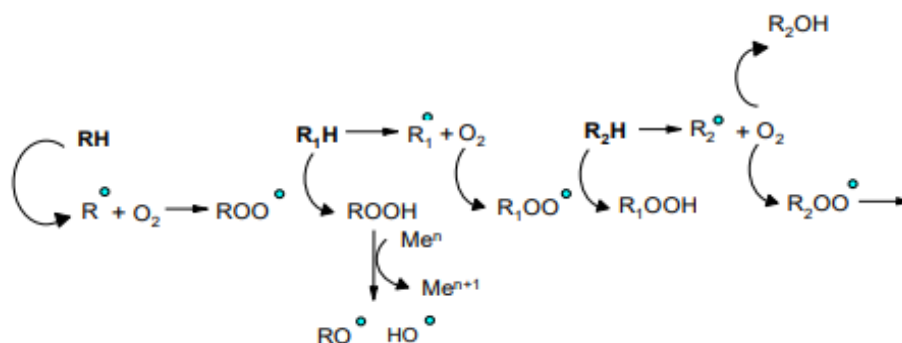


Fig. 3. Schema procesului de autooxidare a acizilor grași polinesaturați: RH; R₁H; R₂H - acizi grași polinesaturați; ROO• - radical de peroxid, ROOH - hidroperoxid, R•, R₁•, R₂• - radicalii acizilor grași, RO•; HO• - radicali de alcool și hidroxil; Meⁿ; Meⁿ⁺¹ - metale de valență variabilă [6]

Deși, uleiul de nucă conține în componență compuși andioxidanți (polifenoli, flavanoide, tocoferoli), însă ei sunt în cantități mici și nu pot preveni procesul oxidativ a grăsimilor, pentru aceasta pot fi folosiți antioxidanți naturali precum β -carotenul. Evitarea sau micșorarea gradului de degradare oxidativă a uleiurilor cu un conținut bogat de acizi grași polinesaturați este o problemă primordială în tehnologia industrială a uleiurilor vegetale.

Investigațiile privitor la determinarea parametrilor senzoriali și fizico-chimici a miezului de nucă și uleiurilor extrase din diferite soiuri de nuci au un rol important la aprecierea calității acestora.

Scopul cercetărilor constă în caracterizarea variabilității compoziției a trei soiuri de nuci autohtone; optimizarea sistemelor de extracție; evaluarea și aprecierea calității uleiurilor de nucă după parametrii senzoriali și fizico-chimici; aprecierea calității uleiurilor stocate.

Materialie și metode

În calitate de materie primă de bază ca obiect de studiu a fost luat uleiul extras din trei soiuri de nucă, recoltate din livezile Republicii Moldova.

1. Soiul de nucă – Pescianski.
2. Soiul de nucă – Cogâlniceanu.
3. Soiul de nucă – Codrene.

În experiment s-a analizat și uleiul de nucă comercializat, obținut prin presare la rece.

Pe parcurs s-a cercetat:

- a) masa nucilor în număr de 100 bucăți;
- b) umiditatea nucilor din fiecare soi ;
- c) partea de masă a miezului de nucă din fiecare probă;
- d) partea de masă a uleiului stocat din miezul de nucă pentru fiecare soi de nuci selectate pentru analiză.

Fiecare probă în număr de 100 nuci au fost cântărite, apoi uscate la o temperatură de 50°C, timp de o oră și din nou cântărite și s-a calculat umiditatea nucilor. Nucile uscate au fost strivite și s-a extras miezul din fiecare probă, apoi miezul de nucă s-a cântărit pentru a determina masa

miezului din fiecare probă. La presarea la rece, din miezul de nucă din fiecare probă s-a stocat uleiul, s-a calculat partea de masă a uleiului de nucă și s-a apreciat calitatea soiurilor de nuci selectate.

S-a examinat: aspectul exterior al soiurilor de nucă, calitatea miezului și caracteristicile senzoriale ale uleiurilor, stocate din nucile autohtone (Figura 4):

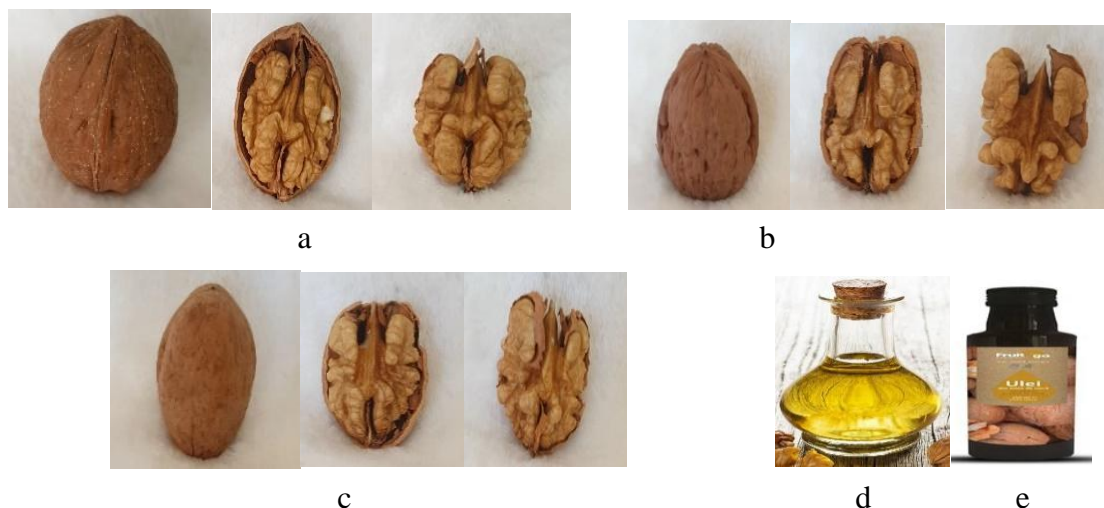


Fig. 4. Aspectul exterior a celor trei soiuri de nuci selectate și uleiul extras prin presare la rece: a) Soi Pescianski, b) Soi Codrene, c) Soi Cogâlniceanu, d) ulei de nucă stocat din nucile selectate, e) ulei comercializat

În baza experimentului se atestă parametrii: caracteristicile celor patru soiuri de nucă, miezului, conținutul de umiditate și fracția masică a uleiurilor stocate din soiurile de nuci selectate pentru analiză (tabelul 1):

Tabelul 1. Caracteristicile nucilor, miezului și conținutul procentual al uleiului extras din soiurile de nucă (100 bucăți) selectate pentru analiză

Proba de nucă	Umiditatea, %	Masa nucilor până la uscare, g	Masa nucilor după uscare, g	Masa miezului de nucă, g	Conținutul procentual al uleiului, %
Soiul Pescianski	1,14	1315	1300	660	51,51
Soiul Cogâlniceanu	4,78	1775	1690	660	37,87
Soiul Codrene	1,80	1385	1360	510	46,08

Din datele expuse în tabel rezultă că cea mai mare cantitate de ulei a fost extras din soiul de nucă Pescianski, iar o cantitate mai mică din soiul Cogâlniceanu.

În experiment au fost determinați indicatorii fizico-chimici ce caracterizează calitatea uleiului de nucă.

Indicele de aciditate - exprimă cantitatea de mg KOH, consumată pentru a neutraliza acizii grași liberi care se conțin în 1g de ulei. Acest indice denotă durata și condițiile de depozitare. Lipidele proaspete de obicei au un conținut minim de acizi. Indicele de aciditate al uleiurilor alimentare nu trebuie să depășească valoarea 4,0.

Indicele de saponificare - caracterizează masa moleculară a acizilor grași componenți ai grăsimii. Se exprimă prin mg de KOH necesare pentru saponificarea a 1g de ulei.

Indicele de iod - caracterizează cantitatea de acizi grași nesaturați din compoziția grăsimii. Acest indice exprimă cantitatea de iod (g) necesară pentru saturarea acizilor grași nesaturați din 100g ulei. Pentru determinarea acestui indicator se utilizează soluție de iod de 0,1N. Principiul metodei constă în titrarea probei de analizat cu soluție de tiosulfat de sodiu de 0,1N.

Indicele de peroxid - la oxidarea grăsimilor se formează o serie de produși (peroxizi, aldehide, cetone) care dau un gust și miros neplăcut. Determinarea indicelui de peroxid se bazează pe proprietatea peroxidului de a elibera iodul din iodura de potasiu în mediu acid. Indicele de peroxid se exprimă prin numărul de grame de iod pus în libertate de către peroxizi din 100 g de grăsime.

Rezultate și discuții

Valorificarea unor indici de calitate a uleiurilor stocate din diferite soiuri de nucă pentru aprecierea calității uleiurilor s-a utilizat metode senzoriale și fizico-chimice de analiză.

Proprietățile senzoriale ale uleiurilor cercetate (aspectul exterior, mirosul, gustul, culoarea) au fost apreciate conform STAS R 52472-2005.

În urma examinării caracteristicilor morfologice ale nucilor se denotă că cea mai mare cantitate de ulei s-a extras din soiul Pescianski, iar din soiul Cogâlniceanu s-a obținut cea mai mică conținut de ulei.

Caracteristicile senzoriale și valorile parametrilor chimici ale uleiurilor extrase din soiurile de nucă Pescianski (proba I), Cogâlniceanu (proba II) și Codrene (proba III) sunt prezentate în tabelul 2:

Tabelul 2. Caracteristicile senzoriale și valorile parametrilor chimici ale uleiurilor extrase din nucile selectate pentru investigații

Proba de ulei	Aspect exterior, gust, miros, culoare	Densitatea, g/ml	Umiditatea, %	pH-ul	Indicele de refracție
Proba I	limpede, foarte plăcut, neutru, galben închis	0,9267	0,0952	6,35	1,4741
Proba II	limpede, neutru, cu miros de miez, galben	0,8970	0,0968	6,5	1,4735
Proba III	limpede, plăcut, miros slab de miez, galben deschis	0,9204	0,0964	7,16	1,4737
Ulei comercializat	limpede, neutru, plăcut, galben	0,9206	0,093	6,8	1,4740

În urma cercetărilor s-a stabilit: un gust foarte plăcut, culoarea care diferă de la galben deschis (Soi Codrene) până la galben închis (Soi Pescianski) prin urmare toate uleiurile analizate corespund calității conform regulamentului. Uleiul stocat din soiul Pescianski are cea mai mare densitate și indice de refracție, în timp ce uleiului din proba II (Soi Cogâlniceanu) are densitatea mai mică, ce nu corespunde standardului în vigoare. Valorile pH-ului, pentru uleiurile examinate se află în intervalul de la 6,35 până la 7,16.

Valorificarea indicilor fizico-chimici de calitate (indicele de aciditate, de saponificare, de iod și de peroxid) a uleiurilor extrase din trei soiuri de nucă și a uleiului comercializat.

Rezultatele obținute în urma cercetărilor au fost comparate cu indicatorii prevăzuți în Reglementările tehnice „Uleiuri vegetale comestibile” [7]. Valorile estimate sunt indicate în tabelul 3 și Figurile 5-8.

Tabelul 3. Valorile indicatorilor fizico-chimici de calitate a uleiurilor de nucă: proba I (Soi Pescianski), proba II (Soi Cogâlniceanu), proba III (Soi Codrene)

Proba de ulei	Indicele de aciditate, mg KOH/g	Indicele de iod, gI ₂ /100g	Indicele de peroxid, μmol O/kg	Indicele de saponificare, mg KOH/g
Proba I	2,244	133,23	0,5	184,39
Proba II	2,524	137,16	0,7	189,31
Proba III	2,805	135,06	1,3	192,22
Ulei comercial	3,08	131,98	0,6	188,69

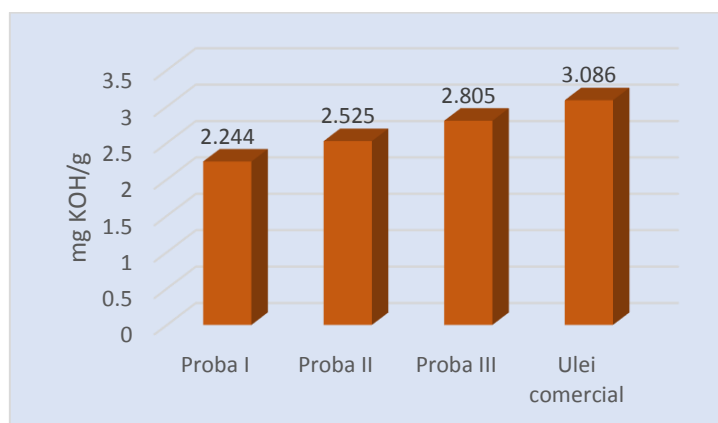


Fig. 5. Variația indicelui de aciditate a uleiului de nucă: proba I (Soi Pescianski), proba II (Soi Cogâlniceanu), proba III (Soi Codrene)

Datele experimentale în baza analizei indicelui de aciditate a uleiurilor examinate denotă că la majoritatea uleiurilor acest parametru corespunde standardului în vigoare și numai uleiului de nucă comercializat are un termen de valabilitate scăzut. Uleiul din proba I (Pescianski) are cea mai mică valoare a indicelui de aciditate, astfel este un ulei de cea mai bună calitate.

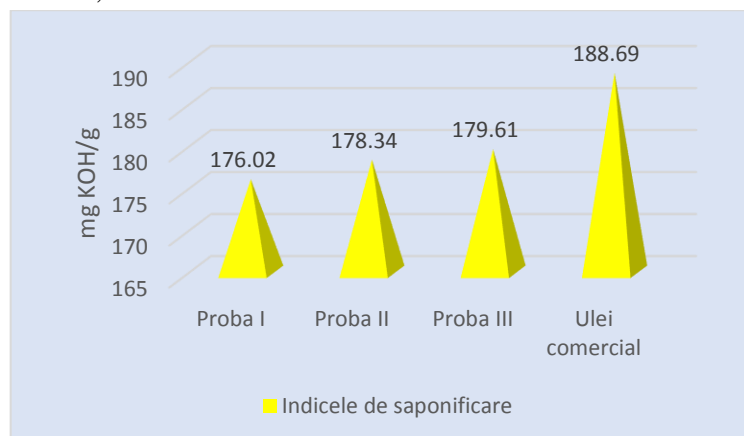


Fig. 6. Variația indicelui de saponificare a uleiului de nucă: proba I (Soi Pescianski), proba II (Soi Cogâlniceanu), proba III (Soi Codrene)

Comparând rezultatele obținute experimental se constată că indicele de saponificare diferă de la o proba la alta. Uleiul comercializat posedă o valoare maximă a indicelui de saponificare, în timp ce uleiul din proba I (Soi Pescianski) are un parametru scăzut (176,02 mg).

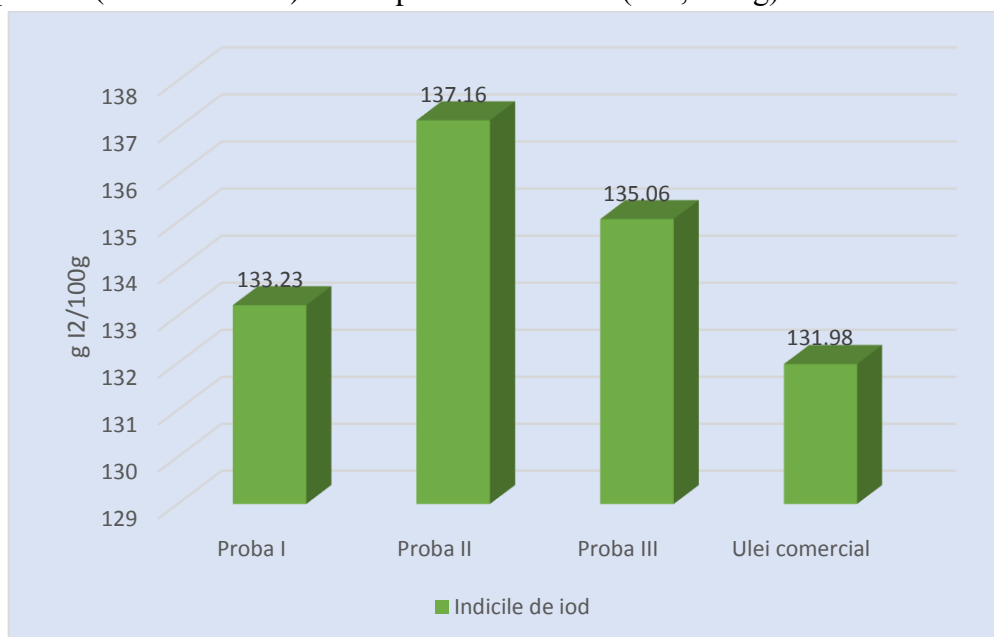


Fig. 7. Variația indicelui de iod a uleiului de nucă: proba I (Soi Pescianski), proba II (Soi Cogâlniceanu), proba III (Soi Codrene)

În baza datelor obținute se poate menționa că indicele de iod diferă în toate cele 4 probe de ulei și se afla în intervalul 131,98 - 137,16 g I₂/100g.

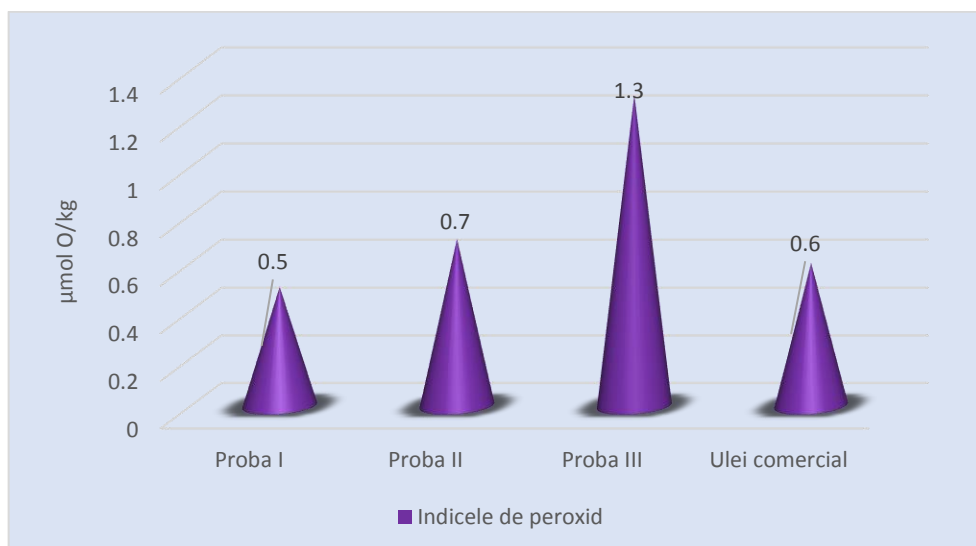


Fig. 8. Variația indicelui de peroxid a uleiului de nucă: proba I (Soi Pescianski), proba II (Soi Cogâlniceanu), proba III (Soi Codrene)

Rezultatele recente denotă ca valorile indicelui de peroxid variază în toate probele de ulei examinate și se află în intervalul 0,5 – 1,3 μmol O/kg. Comparativ cu concentrația limită admisibilă

(10,0 µmol O/kg), acest parametru se află cu mult sub limita cerințelor impuse de legislație. Prin urma aceste uleiuri sunt de calitate înaltă.

Concluzii

Mai recent a crescut interesul pentru utilizarea miezului de nucă ca aliment și în producerea de uleiuri, ca un produs natural de acizi grași ω -3, ω -6 și ca ingredient utilizat în industria alimentară, cu proprietăți benefice organismului uman.

Se menționează că acumularea substanțelor uleioase în miezul de nucă este influențată de anumiți factori de mediu (clima, solul, perioada de cultivare, seceta) și variază de la un soi la altul.

Studiile referitor la examinarea calității uleiurilor de nucă în baza indicilor senzoriali și de calitate atestă că culoarea variază de la un soi la altul, aroma – miros plăcut de nucă, cu un conținut de apă minim, iar valoarea pH-ului se menține în limita admisă pentru uleiurile vegetale.

În baza cercetărilor efectuate în acest studiu privitor la determinarea indicilor fizico-chimici (indicele de aciditate, de saponificare, de iod și de peroxid), se constată că probele de ulei cercetate au fost proaspete, iar valorile testate s-au încadrat în limitele admise de legislație.

Bibliografie

1. BOTNARI, I., SANDULACHI, E. *Estimarea proprietăților fizice ale nucilor Juglans regia L.* Disponibil:http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/98/MI_2013_1_pg_33_34.pdf?sequence=1&isAllowed=y (vizitat 02.02.2023).
2. SANDULACHI, E., NEMCIUC, M. *Miracolul nucilor.* In: Technical - Scientific Conference of Students and Doctoral Students. Chisinau, 2011, p.119-122.
3. GEMMA, B., JOSEP, B., MAGDA, R. *Nuts: source of energy and macronutrients.* British Journal of Nutrition. British Journal of Nutrition / Volume 96 / Supplement S2, 2006, p. 24-28.
4. RAKOVSKAIA, T. *Uleiurile vegetale autohtone: proprietăți și mecanisme.* Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”. Chișinău, 2020, p.55.
5. DOROBANȚU, C. *Importanța alimentării și dietetică a uleiurilor vegetale.* Iași, Editura USV, 2010.
6. RADU, O. *Compoziții alimentare pe baza uleiului de nucă (Juglans regia L.) rezistente la degradări oxidative.* Teză de doctor în științe tehnice. Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău. 2020, 150 p.
7. HG Nr.434 din 27.05.2010. cu privire la aprobarea Reglementării tehnice, Uleiuri vegetale comestibile. Monitorul Oficial Nr. 87-90.