

CERCETĂRI UNOR VERIGI TEHNOLOGICE ÎN VEDEREA VALORIFICĂRII NUCILOR

Vasile Tăriță, dr. conf. univ., Artur Macari, dr. conf. univ., Ion Scripcari
Universitatea Tehnică a Moldovei

ÎNTRUDUCERE

Expansiunea înregistrată de nuci în ultimii ani este datorată atât sursei importante de venituri pe care o constituie dar mai ales valorii alimentare pe care o prezintă fructele în sine. Nucul este o cultură strategică pentru Țara noastră. Însemnătatea lui pentru economia națională a sporit în ultimii ani.

Miezul de nucă nu are concurenți în ce privește concentrațiile înalte de substanțe nutritive [1]. După conținutul de calorii e mai valoros de trei ori decât pâinea de grâu, de șapte ori decât cartoful și de unsprezece ori decât laptele, de cincisprezece ori decât fructele sâmburoase și semințoase [2].

Pe 7% la sută din suprafața Terrei există condiții prielnice pentru cultivarea nucilor. Moldova face parte din aceste 7% la sută.

Actualmente Republica Moldova a devenit una dintre cele mai mari exportatoare de nuci din Europa. Nucile moldovenești întotdeauna au fost apreciate pe piața Europei, unde deficitul acestui produs constituie circa 100 mii tone de miez de nucă [2]. În ultimii ani producția anuală de nuci pe țară a constituit 22...33 mii tone, din care peste hotare s-au vândut 20...32 mii tone. Din cauza neomogenității, producția este comercializată numai prelucrată în miez [3].

Perspective avantajoase privind intensificarea producției culturii nucului ne oferă tehnologia de cultivare pe bază de soi, care asigură speciilor de nuci rentabilitate sporită. Specia de nuci *Juglans regia* L. este cea mai răspândită specie de nuc cultivată din Moldova. În Republica Moldova sunt raionate 14 soiuri de nuc: Călărași, de Chișinău, Cazacu, Cogîlnicianu etc. [4]. S-au evidențiat soiurile Cogîlnicianu, Călărași, Cazacu, care după productivitate și calitate sunt superioare [1,5].

În afară de soi, asupra calității nucilor un rol hotărâtor îl are termenul de recoltare și condiționarea postrecoltă a nucilor proaspăt recoltate [6,7]. Recoltarea prematură a nucilor duce la pierderi considerabile a producției - 25...40% [2].

Miezul de nucă trebuie să corespundă cerințelor înscrise în documentele normative în vigoare: să fie sănătos, fără miros și gusturi străine,

normal dezvoltat, să nu fie zbârcit sau sec, să fie ușor decorticat [8, 9, 10].

În lucrările recente se acordă o atenție accentuată asupra calității nucilor în coajă, miezului de nuci, formulate unele recomandări privind utilizarea practică [11, 12, 13].

Odată cu solicitările crescânde în miez de nuci s-au mărit și cerințele privind calitatea materiei prime – nucilor în coajă.

Pentru o valorificare corespunzătoare este necesară cercetarea unor verigi ale fluxului tehnologic, care să prezinte îmbunătățirea fluxului și înlăturarea unor pierderi și deprecieri, care influențează calitatea produselor. Alinierea calității miezului de nucă la standardele internaționale va face posibilă penetrarea lui pe piața internațională.

Formarea caracteristicilor de calitate, posibilitatea de valorificare eficientă a nucilor pe anumite destinații a fost studiată la catedra Tehnologia produselor alimentare în cadrul proiectului 11.817.04.4A „Cercetări teoretice și experimentale, procesului de oxidare a lipidelor nucilor”, conducător științific prof. univ. P. Tatarov, dar ea rămâne o problemă deschisă pe măsura evoluției cerințelor față de fiecare specie și destinația ei de valorificare, realizarea de produse de calitate superioară, într-o variată gamă sortimentală.

Luând în vedere informația documentară ce se referă la calitatea nucilor în coajă, în prezenta lucrare ne-am propus să studiem în ce măsură caracteristicile morfo-structurale a nucilor corespund caracteristicilor aduse în documentele tehnice normative în vigoare [8, 9, 10], întrucât aceste caracteristici sunt foarte importante pentru valorificarea nucilor.

Cercetările efectuate au urmărit determinarea caracteristicilor de calitate, raportul componentelor morfo-structurale ale nucilor, valorificarea miezului de nuci pentru extragere ulei și șrot cu conținut programat de ulei pentru fabricarea unor produse alimentare.

1. MATERIALE ȘI METODE

Cercetările au fost efectuate cu soiurile de nuci autohtone Cogîlniceanu și Călărași, recolta anilor 2012 ... 2014, provenite din S. A. Iargara raionul Leova, zona de Sud a Republicii Moldova

Caracteristica calitativă a loturilor experimentale de nuci s-a efectuat prin aprecierea valorilor – greutate medie, raport componente morfo-structurale, nivelul deprecierilor – refuzurilor calitative, caracteristicilor organoleptice (senzoriale) în corelație cu destinația propusă, utilizându-se indicii menționați în documentele normative tehnice în vigoare [8, 9, 10]. Indicii menționați s-au determinat prin metode fizice, folosite în laboratoarele de profil. Rezultatele experimentale sânt prezentate ca date medii a determinărilor anuale.

Caracteristica soiurilor de nuci luate în cercetare, după informațiile din literatura de specialitate [1, 2, 5] se prezintă în formă tabelară.

Tabelul 1. Caracteristica soiurilor de nuci.

Caracteristici	Călărași	Cogîlniceanu
Mărimea medie a unui fruct, g	14 ... 16	10 ... 12
Conținut miez, %	47 ... 50	50 ... 53
Grosimea endocarp	relativ groasă	subțire, suprafața puțin ridată
Spargere	ușor	ușor
Culoare	endocarp	cafenie- deschisă
	miez	paiului gălbuie
Separare miez din valve	ușor	ușor
Integritate miez la spargere	întreg	întreg
Conținut grăsime, %	68	65 ... 66
Forma nucii	larg – ovală cu vârf ascuțit	larg – eliptică cu vârf puțin ascuțit
Maturitate deplină	sfârșit septembrie	sfârșit august, prima decadă septembrie

Măcinarea miezului de nuci s-a realizat la mașina electrică de tocat carne KEM-36, diametrul orificiilor 3...5 mm. Presarea măcinăturii s-a efectuat la presa hidraulică PSU 125 „ZIM Armavir” cu funcționare continuă, care poate genera o presiune de 30 ± 5 at.

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Valoarea loturilor experimentale a fost apreciată prin caracteristicile fizice impuse de normele standard, iar valorile obținute sânt redade în tabelul 2.

Din informația tabelară, în linii generale, se constată că valorile caracteristicilor luate în discuție sunt diferențiate de mai mulți factori, dintre care, se evidențiază pronunțat condițiile climaterice, anul de recoltă, gradul de maturitate.

Din rezultatele prezentate se remarcă o scădere semnificativă a caracteristicilor fizice - greutatea medie a fructelor, raportul componentelor morfo-structurale, precum și prin nivelul pierderilor și deprecierilor calitative.

Din informația tabelară se constată că loturile sânt neuniforme după numărul de nuci conținute într-un kilogram, care sânt cuprinse între 100 ... 108 bucăți recolta anilor 2012 ... 2013 și 85 ... 87 bucăți anul 2014 în comparație cu 67 ... 80 bucăți nuci calitative (calcul teoretic).

Diferența mărită a numărului de nuci se constată la recolta anilor 2012 ... 2013 care este de 21 ... 28 bucăți soiul Cogîlniceanu și 34 ... 40 bucăți soiul Călărași. Valoarea mică a acestei caracteristici se înregistrează la soiul Cogîlniceanu - 5 bucăți și 4 bucăți soiul Călărași recolta anului 2014. Aceste abateri se datorează conținutului mărit, în loturile luate în experiențe, a nucilor defectate - refuzurilor. Nucile defectate - atacate de paraziți, nuci cu miez pipernicit, nuci găunoase, culoare neagră, nuci cu miez încrețit, miez mucegăit, etc., s-au determinat senzorial la spargerea nucilor.

Observațiile efectuate asupra nucilor defectate - refuzurilor au relevat faptul nerespectării maturității depline și condiționarea postrecoltă a nucilor. S-a constatat prezența mai frecventă a nucilor cu miez înnegrit, zbârcit.

Din determinările efectuate se constată valorile mărite de refuzuri pentru ambele soiuri – Cogîlniceanu 21 ... 23%, Călărași – 21 ... 26% - recolta anilor 2012 ... 2013. O descreștere accentuată a refuzurilor s-a înregistrat la nucile soiurile Cogîlniceanu, Călărași – 5% recolta anului 2014. Mai precizăm, că nucile cu endocarpul pătat nu constituie rebut total și se pot folosi pentru extragerea miezului.

Rezultatele, discuțiile reliefează că cerință tehnologică, la obținerea miezului de nuci calitate superioară, obligativitatea respectării stricte a fazelor ce includ operațiile: recoltare nuci la maturitate deplină, condiționare postrecoltă a nucilor. Abateri de la cerințele indicate aduc la modificări esențiale cantitative și calitative la

Tabelul 2. Nivelurile componentelor morfo-structurale ale soiurilor de nuci autohtone

Componente morfo-structurale	Anul recoltării nucilor, soi de nuci						
	2012		2013		2014		
	Cogîlniceanu	Călărași	Cogîlniceanu	Călărași	Cogîlniceanu	Călărași	
Mărime lot experimental, kg	12	12	12	9	12	12	
Masa unei probe, g	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Nuci într-un kg, n	108,08±1,16	101,08±1,09	100,75±2,22	106,55±11,76	84,5±1,23	86,84±1,91	
Nuci într-un kg după informație documentară, n _d	80	67	80	67	80	67	
Δn	28,0	34,0	20,75	39,55	4,50	19,81	
Nuci cu defecte, refuzuri	bucăți	23,25	20,16	21,50	28,33	5,0	4,33
	masa, g	208,75	205,0	232,08	261,66	54,66	40,83
Nuci calitative, componente	bucăți	84,83±3,93	80,91±3,14	79,25±3,26	78,22±3,73	79,50±1,26	82,5±2,26
	masa, g	790,42	795,0	767,92	738,33	945,33	959,17
	masa miez, g	354,58±9,71	363,33±8,70	363,33±8,91	337,22±4,76	431,16±8,11	419,17±8,33
	masa coji, g	435,88	431,66	404,58	401,11	514,16	540,0
Randament miez, %	raport la masa nuci inițiale	35,46±0,97	36,33±0,87	36,33±0,89	33,72±0,48	43,12±0,81	41,93±0,83
	raport la masa nuci calitative	44,92±1,23	45,73±0,68	47,32±0,60	45,74±1,37	45,609±0,79	43,71±0,76
Masa medie unui fruct, g	de la masa inițială nuci	9,25	9,89	9,94	9,39	11,84	11,53
	de la masa nuci calitative	9,33±0,18	9,97±2,38	9,71±0,29	9,45±0,23	11,89±0,16	11,64±0,25

valorificarea nucilor în coajă.

Miezul de nuci trebuie să corespundă cerințelor înscrise în documentele normative: să fie sănătos, gust și miros specific plăcut, normal dezvoltat, să fie ușor corticat, tegumentele de culoare aurie deschisă, miezul - culoare albă cu nuanță gălbuie, fără mușegai sau putregai. Miezul extras din valve nuci calitative este tare, maturizat normal, fără urme de gust străin. Fructele soiul Cogîlnicianu au aromă și gust plăcut, elemente de altfel foarte apreciate.

Producția de miez raportată la masa de fructe calitative este cuprinsă între 44 ... 46%, dar nu atinge valorile aduse în literatura de specialitate - 50% de la masa nucilor. Conținutul de miez în loturile experimentale este cuprins între 45 ... 47%

soiul Cogîlnicianu și 44 ... 46% soiul Călărași. Aceste valori experimentale sânt mai mici cu 4 ... 5% contrariu informației documentare.

Din datele tabelului 1 rezultă că greutatea medie a nucilor a variat de la 9,3g la 9,7g soiul Cogîlnicianu și de la 9,5 la 10g soiul Călărași, loturile experimentale anilor 2012...2013. Greutatea medie mai mare a fructelor s-a înregistrat în recolta anului 2014, care este 11,9g soiul Cogîlnicianu și 11,6g soiul Călărași, apropiindu-se de greutatea martor. Analiza comparativă a datelor experimentale cu cele documentare - din literatura de specialitate, scot în evidență diferențe mari în greutate medie ale unui fruct, recolta anilor 2012 ... 2013, cuprinse între 2,8 ... 3,2g soiul Cogîlnicianu și 5,0 -5,6g soiul Călărași.

Valori medii mai apropiate de greutatea medii a fructelor, cu diferențe mai mici în greutate s-au determinat la loturile de nuci recolta anului 2014 : 0,7g soiul Cogîlnicianu și 3,5g soiul Călărăși. Aceste abateri se datorează condițiilor climaterice în anii respectivi, tehnologiei de recoltare, gradului de maturitate, condiționare postrecoltă a nucilor.

Din analiza datelor prezentate în tabelul 1, se estimează diferențe evidente între loturile de nuci recolta anilor 2012, 2013 și 2014. Valorile numerice ale caracteristicilor luate în cercetare se situează sub valorile standardizate.

Producția de miez raportată la masa totală de fructe calitative, este în creștere de la an la an, dar nu atinge valorile numerice procentuale din literatura de specialitate (în medie 50 %).

Din datele tabelului rezultă că greutatea medie a unui fruct, în funcție de soi, variază considerabil, fiind în scădere cu 4 ... 5g soiul Călărăși. Mai mici abateri de la valorile numerice standarde s-au înregistrat la soiul Cogîlnicianu.

Pentru aprecierea valorii de întrebuințare a nucilor în corelație cu destinația propusă se utilizează indicii menționați în standarde, care urmăresc îmbunătățirea produsului, urmăresc fazele de valorificare eficientă.

Alinierea calității miezului de nucă la standardele internaționale va face posibilă penetrarea lui pe piața internațională.

Miezul de nuci, din loturile de nuci calitative, recolta anilor 2012 - 2014, poate fi utilizat în mai multe direcții : stare proaspătă, extragere ulei, fabricarea diverselor produse alimentare.

În continuare cercetările s-au axat pe utilizarea miezului de nuci la extragerea uleiului prin metoda de presare la rece. Operațiile de bază la această etapă sunt: pregătire măcinătură, pregătire probe pentru presare, presarea propriu-zisă, examinarea șrotului.

Presarea se utilizează ca metodă independentă pentru obținerea uleiului brut și materialul parțial degresat, în care conținutul de ulei este diferențiat și dependent de utilizarea lui ulterioară.

Condițiile optime pentru buna desfășurare a procesului de presare cu obținerea produselor preconizate - ulei brut și șrot cu conținut programat de ulei, s-au stabilit în dependentă de caracteristicile măcinăturii.

Măcinarea - operație de mărunțire a miezului de nuci sub acțiunea forțelor mecanice, urmărește deschiderea parțială a celulelor prin ruperea membranei și destrămarea structurii oleoplasmei care conține uleiul. Uleiul care se separă eventual,

în cursul măcinării, este absorbit imediat de către particulele de măcinătură.

Miezul de nuci cu umiditatea normală [8, 9, 10] nu prezintă dificultăți la măcinare - se obține măcinătură friabilă, cu particule neuniforme după mărime. O măcinătură prea fină nu este potrivită deoarece duce la înfundarea capilarelor. Prin experimentări repetate s-a constatat, că măcinătura trebuie să aibă granulație uniformă cu dimensiunile particulelor 3...5 mm, sub formă de paiete, structură buretoasă. Această cerere tehnologică se asigură prin cernere, prin site cu orificii standardizate. Particulele cu dimensiuni sub cele stabilite se folosesc în scopuri speciale - la fabricarea produselor alimentare. Masa probei de măcinătură - 250g luată pentru presare s-a determinat experimental. Măcinătura „calibrată” se încarcă în coșul perforat (formă cilindrică), se stabilește pe suportul preseii, se realizează presarea propriu - zisă la presa hidraulică ПСУ 125 cu funcționare continuă.

Desfășurarea operației de presare pentru extragerea ulei din măcinătură poate fi urmărită prin prezentarea datelor experimentale în formă grafică, fig. 1.

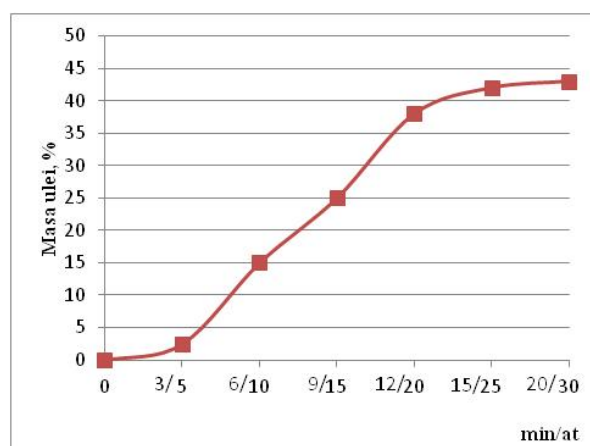


Figura 1. Dependența masei uleiului extras față de durata de timp și presiune la presare măcinătură.

Din examinarea acestui grafic se observă, că curba are trei faze distincte:

- prima fază, mai scurtă, interval de presare 0 ... 5 at, are loc formarea capilarelor în măcinătură;
- a doua fază, durata mare de presare 5 ... 20 at, uleiul aflat în celulele destrămate este trecut în capilare și expulzat din măcinătură;
- a treia fază - atingere valoare limită de expulzare ulei din măcinătură, ca urmare modificărilor mecanice în stratul de măcinătură.

La exercitarea presiunii asupra măcinăturii uleiului este expulzat din celulele deschise și din capilarele măcinăturii. Spațiul dintre suprafețele

externe și interne ale particulelor de măcinătură se micșorează.

La presiuni mai mari de 20 at, spațiul dintre suprafețele particulelor devin foarte mici, uleiul nu mai poate fi eliminat, suprafețele se aproprie între ele la maximă distanță, se începe formarea turtelor. Mărirea presiunii peste 20-25 at duce la strângerea canalelor capilare din măcinătură, la mărirea rezistenței materialului față de evacuarea uleiului. Rezultă, prin urmare, că mărirea presiunii peste o anumită limită optimă - peste 20 -25 at nu duce la creșterea randamentului de ulei la presare.

Creșterea lentă a presiunii în timpul presării aduce la modificări lente în stratul de măcinătură, ca urmare a micșorării diametrelor capilarelor. La ridicarea bruscă - se îfundă capilarele, se împiedică scurgerea uleiului.

Caracteristică de baza, foarte importantă, la realizarea procesului de presare este durata de timp la care se efectuează această operație. Prin experimentări s-a stabilit durata maximă de timp - 15 min. a ciclului optimizat de presare, care permite scurgerea uleiului în condițiile date. Prelungirea timpului de presare și mărirea presiunii peste nivelurile stabilite nu duce la mărirea importantă a randamentului de ulei. Această constatare, mai evident se reliefază din fig. 1, trecerea a curbei de extragere ulei în orizontală.

Condițiile optime stabilite pentru procesul de presare asigură obținerea turtelor degresate - șrot cu conținut de ulei programat (prestabilit) în funcție de produsele preconizate spre fabricare, de rețeta produselor (mezeluri, halva, panificație, cofetărie, etc.). În șrot rămâne o cantitate importantă de ulei - 20-30%, reținut pe suprafață și capilarele particulelor în funcție de mărirea presiunii și durata de presare. Duritatea șrotului este dependentă de conținutul de ulei rămas în șrot - informație prezentată în tabelul 3.

Uleiul rămas în șrot poate fi extras cu solvenți. În cercetările concrete scopul propus - extragere optimală ulei din măcinătură și obținere șrot calitativ s-a realizat.

Șrotul care conține mai mult ulei - peste 30% este uleios, deoarece peliculele de ulei nu permit particulelor de măcinătură să se bricheteze. Dacă șrotul conține mai puțin ulei - 26 ... 29% are duritate medie fărâmicios, deoarece brichetarea particulelor se face slab.

La presare nu are loc o brichetare completă, la sfărâmarea șrotului nu se observă o masă omogenă, ci părți separate, incomplet legate și cu goluri între ele. Șrotul obținut de la presare cu conținut de ulei 26 ... 29 %, este folosit la fabricarea produselor alimentare, după destinația propusă.

Tabelul 3. Caracteristicile reologice al șrotului de nuci.

Conținut ulei, %		Duritate turte - șrot	Culoare ulei (apreciere organoleptică)
extras din măcinătură	rămas în turte - șrot		
35	30	turte uleioase, sfărâmițare ușoară	gălbui intens
36 ... 39	26 ... 29	duritate medie, sfărâmițare suficientă, culoare gălbuie	paiului deschis
39 ... 42	23 ... 26	duritate mare, turte uscate	paiului deschis

3. CONCLUZII

Recapitulând în mod succint rezultatele obținute prin activitatea de cercetare depusă în perioada anilor 2012...2014 se desprind următoarele concluzii:

- rezultatele obținute relevă diferențe marcante între caracteristicile tehnologice loturile experimentale de nuci, recolta anilor 2012...2013 și 2014;
- s-a constatat neuniformitatea loturilor experimentale de nuci în coajă, luate în cercetare, după caracteristicile fizice - masa unui fruct, nuci defectate, miez decorticat etc., care se situează sub valorile numerice a caracteristicilor documentare. Conținutul procentual al refuzurilor - 20 ... 25% s-au stabilit la soiurile de nuci Călărăși și Cogîlniceanu, recolta anilor 2012 ... 2013, iar în 2014 valorile numerice sînt minimalizate - 4 ... 5%;
- calitatea miezului de nuci decorticat din nuci calitative maturitate deplină, exprimată prin valoarea indicatorilor calitativi din documentele normative, se încadrează în cerințele documentare cu un total de 46 ... 48% producție (miez), valorificat la producerea altor produse alimentare;
- regimul optimizat de procesare la rece a măcinăturii stabilește diferențiat randamentul ulei, obținere șrot (turte) calitativ-friabil, cu conținut de ulei programat, în dependență de utilizarea lui ulterioară - la fabricarea produselor alimentare - halva, adaosuri în rețeta produselor, ameliorarea caracteristicilor de calitate a produselor cu destinație specială - curativă.

Bibliografie

1. **Țurcanu I., Borozanu E.** Nucul, migdalul și alunul. – Chișinău, 2004.
2. **Gajim C.** Tainele nucului. – Chișinău, CCRE „Presa”, 2005.
3. **Hotărârea Guvernului nr. 8** din 3 ianuarie 2006 cu privire la aprobarea Programului Național pentru Dezvoltarea Culturilor Nucifere până în anul 2020.
4. **Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru anul 2015. Ediție oficială.** Chișinău, 2015.
5. **Pîntea M.** Nucul. Biologia reproductivă. Chișinău, 2004.
6. **Grădinaru G., Grădinaru F., Gherghi A., Boboc I.** Cercetări privind condiționarea nucilor în vederea valorificării. *Lucrările științifice I.C.D.V.P.H., vol. XXII, București, 1992.*
7. **Botnari I., Sandulachi L.** Estimarea indicatorilor fizico-chimici în nuci. Conferința Tehnico-Științifică U.T.M, 15 – 17 noiembrie 2012. – Chișinău : Tehnica. – UTM, 2013, p. 61 – 62.
8. **SM SR 1288 : 2006.** Fructe și legume uscate deshidratate. Nuci în coajă.
9. **Hotărârea Guvernului nr. 174** din 02.03.2009 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Fructe și culturi nucifere. Cerințe de calitate și comercializare”.
10. **Regulamentul (CE) nr. 1221 / 2008** al Comisiei de stabilire a Standardului de comercializare aplicabil nucilor comune în coajă (JOL26, 27.1 2001).
11. **Scripcari I., Macari A.** Utilizarea miezului de nuci la fabricarea salamurilor crud-afumate. Conferința Tehnico-Științifică, UTM, 15 – 23 noiembrie 2013. – Chișinău : Tehnica – UTM, 2014, p. 25 – 28.
12. **Sandulachi L., Nemciuc M.** Miracolul nucilor. Conferința Tehnico-Științifică, UTM, 8 ... 10 decembrie 2012. – Chișinău, Tehnica – UTM, 2012, p. 119 – 122.
13. **Ganja V., Rubțov S.** Studiul microbiotei și analiza comparativă a nucilor din diferite regiuni ale Moldovei. Conferința Tehnico-Științifică, UTM, 2013. – Chișinău : Tehnica – UTM, 2014, p. 33 – 35.