

# APRECIEREA INDICATORILOR FIZICO-CHIMICI AI ULEIULUI DIN MIEZ DE NUCĂ PRODUS ÎN REPUBLICA MOLDOVA

**Autori: Luiza SANDULACHI, Adela IVANCIUC, Nadejda ROLINSCHI**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În industria alimentară se valorifică diverse materii prime pentru producerea uleiurilor. De remarcat nucile, din care se obține ulei de o valoare nutritivă înaltă, mai ales în ceea ce privește conținutul de omega 3 și 6. Uleiul de nuci autohton este un produs relativ nou pe piața republicii, calitatea și siguranța lui fiind puțin studiată. În această lucrare se prezintă unele caracteristici ale uleiului din miez de nucă fabricat în Republica Moldova, precum ar fi: indicele de saponificare, indicele de iod, conținutul de apă și substanțe volatile, indicele de refracție, indicele de aciditate și indicele de peroxid. Valorile indicatorilor testați au fost comparate cu cele prevăzute în Reglementările tehnice "Uleiuri vegetale comestibile", HG Nr.434 din 27.05.2010. Acești indicatori determină calitatea uleiurilor.

**Cuvinte cheie:** ulei din miez de nucă, indicele de saponificare, indicele de iod, conținutul de apă și substanțe volatile, indicele de aciditate

## 1. Introducere

Uleiul de miez de nucă este un produs valoros pentru organismul uman, conținând o gamă largă de nutrienți. Cel presat la rece conține în 100g: vitamina K, vitamina E, săruri minerale, acizi grași saturați totali 9,1g (palmitic 7g, stearic 2,1g), acizi grași mono-nesaturați totali 22,8g din care acid palmitoleic 0,2g, acid oleic 22,2g, acid erucastic 0,4g, acizi grași polinesaturați totali 63,3g dintre care acid linoleic (omega 6) 52,9g, acid alfa-linoleic (omega 3) 10,4g. Marea majoritate a uleiurilor vegetale nu conține raportul optim de  $\Omega 6$  și  $\Omega 3$  ca uleiul din miez de nucă [2]. Calitatea uleiului depinde de conținutul în acizi grași nesaturați și de stabilitatea lui la depozitare. De aceea, uleiul din miez de nucă trebuie păstrat la întuneric.

Scopul acestei lucrări constă în însușirea metodelor de testare a indicatorilor fizico-chimici ai uleiurilor vegetale și aprecierea calității uleiului din miez de nucă în conformitate cu Reglementările tehnice „Uleiuri vegetale comestibile” [1].

## 2. Materiale și metode

S-au studiat diferite metode de apreciere a calității uleiurilor vegetale [1-16]. În această lucrare se prezintă estimările unor caracteristici fizico-chimice ale uleiului din miez de nucă industrial autohton. Uleiul a fost procurat din rețeaua de comerț.

**Aciditatea uleiului** a fost determinată prin metoda standard [13, 14]. Acest indicator reprezintă cantitatea de KOH (mg), necesară pentru a neutraliza toți acizii incluși în 100 mg de ulei. Rezultatele se calculează și se exprimă în acid oleic % prin formula:

$$A = \frac{0,0282 \cdot V \cdot 100}{m}, \quad (1)$$

unde: 0,0282 este cantitatea de acid oleic, în g, corespunzătoare la 1 ml KOH 0,1N;

V - volumul de KOH 0,1N folosit la titrare, ml;

m – masa de grăsime luată în analiză, g.

**Indicele de aciditate** exprimă cantitatea de mg KOH, necesare pentru neutralizarea acizilor grași liberi care se conțin în 1g grăsime. Acest indice atestă durata și condițiile de depozitare. Grăsimile proaspete de obicei au un conținut minim de acizi, la cele vegetale conținutul este mai mare comparativ cu cel al grăsimilor animaliere. Indicele de aciditate al grăsimilor alimentare nu trebuie să depășească valoarea 3,5.

S-au cântărit 3-5g ulei din miez de nucă, l-am dizolvat în 50 ml eter și alcool etilic (raport 2:1). Neutralizarea amestecului s-a realizat prin titrare cu KOH, bază alcalină de 0,1N în prezența fenolftaleinei. Formula de calcul fiind:

$$I_a = \frac{5,611 \times V}{m}, \quad (2)$$

unde: 5,611 este titrul KOH 0,1N, în mg;  
 V – volumul de 0,1N KOH în ml, consumat la titrare;  
 m – masa probei de grăsime, g.

Uneori indicele de aciditate se exprimă și în grade de aciditate T (gradul de aciditate reprezintă numărul de ml 1N soluție alcalină, necesară pentru neutralizarea acizilor din 100g grăsime).

**Indicele de saponificare (constanta Kettstrofer)** caracterizează masa moleculară a acizilor grași componenți ai grăsimii. Se exprimă prin mg de KOH necesare pentru saponificarea a 1g de ulei. Acest indice a fost testat în conformitate cu metode standard [7, 8].

S-au cântărit 2-3g de grăsime în recipient conic. Recipientul, unit cu un refrigerent, a fost introdus în baia de apă, unde a fost supus fierberii timp de 1 oră, agitând din când în când proba analizată. Concomitent s-a pregătit și proba de control. Conținutul răcit a fost titrat cu 0,5N HCl în prezența fenolftaleinei. Indicele de saponificare se determină prin relația:

$$I_s = \frac{(a-b) \times 28,055}{m}, \quad (3)$$

în care: a este volumul de 0,5N HCl, utilizat la titrarea probei de control, ml;  
 b – volumul de 0,5N HCl necesar pentru neutralizare după saponificare, ml;  
 m - masa probei de grăsime, g.

**Indicele de iod (constanta Giuble)** 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. Indicele de iod al uleiului de nucă nu se deosebește considerabil de alte uleiuri vegetale. Pentru aprecierea acestui indicator a fost utilizată metoda Hanus. Principiul metodei constă în titrarea probei de analizat cu tiosulfat de sodiu 0,1N până la culoarea galben-pai. Apoi se adaugă soluție de amidon și se continuă titrarea până la dispariția completă a culorii albastre. Formula de calcul a indicelui de iod:

$$I_{i2} = \frac{0,1269(V-V_1) \times n \times 100}{m}, \quad \text{g/100} \quad (3)$$

unde: 0,1269 este concentrația de iod corespunzătoare la 1cm<sup>3</sup> tiosulfat de sodiu Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, soluție N;  
 V - volumul soluției de tiosulfat de sodiu 0,1N (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), utilizat la titrarea probei fără grăsime, ml, (proba martor);  
 V<sub>1</sub> - volumul tiosulfatului de sodiu Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> utilizat la titrarea probei de analizat (mostra cu grăsime), cm<sup>3</sup>;  
 n - normalitatea soluției de tiosulfat de sodiu folosită la titrare;  
 m - masa probei luate pentru analiză, g.

### 3. Rezultate și abordări

În conformitate cu caracteristicile fizico-chimice ale uleiurilor dintr-un singur tip de materie primă, vizate în HG Nr.434 din 27.05.2010 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Uleiuri vegetale comestibile”, uleiul din miez de nucă trebuie să satisfacă următoarelor caracteristici:


- indicele de aciditate, mg KOH/g, maximum - 4,0
- indicele de peroxid,  $\mu\text{mol}$  oxigen activ/kg, maximum – 10,0
- fracția masică a impurităților neprovenite din grăsimi (sediment raportat la masă),% - 0,2
- fracția masică de apă și substanțe volatile, % maximum – 0,2;
- săpun (probă de identificare) – (pentru uleiul din miez de nucă nu se indică)
- indicele de iod, g  $\text{I}_2/100\text{g}$  – 140-165;
- fracția masică a substanțelor nesaponificabile, % maximum – 1,0;
- densitatea relativă ( $x^\circ\text{C}$  /apă la  $20^\circ\text{C}$ ) – 0,919 - 0,928;  $x = 20^\circ\text{C}$ ;
- indicele de refracție (ND  $40^\circ\text{C}$ ) – nu este indicat
- indicele de saponificare, mg KOH /g ulei – 187-198.

Unele caracteristici ca: indicele de iod, fracția masică a substanțelor nesaponificabile, indicele de saponificare, densitatea relativă, indicele de refracție se testează la cererea beneficiarului sau în caz de litigiu.

În tabelul 1 prezentăm și alte caracteristici ale uleiului din miez de nucă [1, 17]. Uleiul de nuci, obținut prin presare la rece, are o culoare galbenă deschis, gustul și mirosul fiind plăcut, caracteristic. Iar cel obținut prin presare la cald este de obicei de culoare mai închisă, are un gust amar și un miros pătrunzător.

Tabelul 1

Unele caracteristicile fizico-chimice ale uleiului de nucă

	Indicatorii fizico-chimici	Valori
	densitatea (la $15^\circ\text{C}$ )	0,9238-0,9270
	densitatea relativă ( $x^\circ\text{C}$ /apă la $20^\circ\text{C}$ )	0,915-0,924
	punctul de congelare	intre $14$ și $28^\circ\text{C}$
	indicele de refracție (la $40^\circ\text{C}$ )	1,4698-1,4710
	indicele de saponificare	188-197
	indicele de iod	132-162
	Indicele Hehner	95,4
	Indicele Reichert- Meissel	2,8-3,2

În uleiul industrial, fabricat din nuci autohtone au fost testați unii indicatori fizico-chimici ce determină calitatea lui. Rezultatele testării au fost comparate cu indicatorii vizați în Reglementările tehnice „Uleiuri vegetale comestibile [1]. Valorile estimate sunt incluse în tabelul 2.

Tabelul 2

Indicatorii fizico-chimici ai uleiului din miez de nucă industrial, fabricat din nucile autohtone

Nr de estimări	Indicele de aciditate, mg KOH/g	Indicele de iod, $\text{gI}_2/100\text{g}$	Indicele de saponificare, mg KOH/ 1g	Conținutul de apă și substanțe volatile, %	Indicele de refracție, $t$ $40^\circ\text{C}$	Indicele peroxid, $\mu\text{mol}$ O/kg
1	3,36	126	176,71	0,0996	1,4741	8
2	3,52	140	193,21	0,09956	1,4710	6
3	3,44	177	187,35	0,0989	1,4740	9
Valoarea medie	3,44	147,7	185,76	0,1	1,4730	7,7
RT,HG Nr.434[1]	max. 4	140-165	187-198	max. 0,2	-	max.10
Surse bibliografice					1,4698-1,4710	

## Concluzie

- Nucile cultivate în Republica Moldova sunt surse importante de proteine vegetale, având un conținut semnificativ în aminoacizi esențiali. Uleiul din miez de nucă conține un raport optim de  $\Omega 6$  și  $\Omega 3$ .
- Calitatea și stabilitatea uleiului depinde de compoziția lui chimică, mai ales de conținutul acizilor grași nesaturați, precum și de condițiile de procesare și depozitare.
- Indicele chimic al proteinelor integrale din nuci (46,5) este esențial superior față de cel al altor proteine vegetale, care este sub valoarea 40. Nucile sunt bogate în arginină, având un rol important în prevenirea bolilor cardiovasculare.
- Au fost evaluați unii indicatori fizico-chimici ai uleiului de nuci autohton, fabricat industrial ca: indicele de aciditate, ce constituie 3,34, indicele de iod - 148, indicele de saponificare 186 și conținutul de apă și substanțe volatile 0,1 %. Toți indicatorii fizico-chimici testați în uleiul din miez de nucă fabricat în R. Moldova au fost în limitele admisibile prevăzute de RT „Uleiuri vegetale comestibile” [1].

## Bibliografie

1. HG Nr.434 din 27.05.2010. cu privire la aprobarea Reglementării tehnice, *Uleiuri vegetale comestibile*, Monitorul Oficial Nr. 87-90.
2. Iosif, Karoly, Kiss. *Ulei de nucă*, Copyright © 2009 - 2011 UleiDeNuca.com
3. Ciurac, J., Bernic, D., Oțel V., *Composition in fatty acids of moldavian walnuts (Juglans regia L)*. Papers of the International Symposium Euro-aliment 2007, Galați University Press, 2007, p. 32-34.
4. STAS 145-67. *Determinarea indicelui de iod*.
5. SR EN ISO 3961:2002 *Grăsimi de origine animală și vegetală. Determinarea indicelui de iod*
6. ГОСТ 5475-69 *Масла растительные. Метод определения йодного числа*.
7. STAS 145-67 *Determinarea indicelui de saponificare*
8. SR EN ISO 3557:2005 *Grăsimi de origine animală și vegetală. Determinarea indicelui de saponificare*.
9. STAS 145/15-91 *Uleiuri și grăsimi vegetale. Determinarea substanțelor nesaponificabile*.
10. ГОСТ 5481-89 *Масла растительные. Метод определения нежирных примесей и отстоя*.
11. SR ISO 934:1997 *Grăsimi de origine animală și vegetală. Determinarea conținutului de apă*.
12. STAS 145/10-88 *Uleiuri și grăsimi vegetale. Determinarea conținutului de apă și substanțe volatile*.
13. SR EN ISO 3596:2002. *Grăsimi și uleiuri de origine animală și vegetală. Determinarea indicelui de aciditate și a acidității*.
14. ГОСТ Р 50457-92 *Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности*.
15. ГОСТ Р 51481-99 *Жиры и масла животные и растительные. Метод определения устойчивости к окислению (метод ускоренного окисления)*.
16. ГОСТ 5479-64 *Масла растительные и натуральные жирные кислоты. Метод определения неомылимых веществ*.
17. Tatarov, P., Sandulachi, L., *Chimia produselor alimentare, Ciclul de prelegeri . Partea II, Chișinău 2008, 128 p.*