

IMPACTUL LUMINII ASUPRA INDICELUI FOTOCOLORIMETRIC ȘI A SPECTRELOR ULEIULUI DE NUCI

Luiza SANDULACHI, Natalia KULCIȚKAIA, Eugenia BOAGHI

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Pe parcursul depozitării în uleiul de nuci se petrec diferite modificări fizico chimice și biochimice ce conduc la degradarea uleiului. Acest articol prezintă un studiu de caz în aprecierea modificărilor ce au loc în uleiul de nuci la depozitare prin analiza spectrală și determinarea indicelui fotocolorimetric (PCI), prin metoda Lovibond. Aceste testări au fost efectuate în uleiul de nuci păstrat la temperatura camerei la întuneric și lumină. S-au înregistrat modificări spectrale semnificative în uleiul de nuci păstrat la lumină în intervalul de lungime de undă 310-650nm.

Cuvinte cheie: ulei de nuci, indicele fotocolorimetric, metoda Lovibond, spectru.

Introducere

Oxidarea lipidelor este o problemă majoră în tehnologia produselor alimentare - atât din perspectiva sănătății și din punct de vedere economic. Știința alimentelor se ocupă permanent de stabilitatea lipidelor, mai ales a celor cu conținut major de acizi grași polinesaturați. Acesta este reprezentat de momentul în care o probă ulei rezistă la oxidare și poate fi folosită pentru a evalua când uleiul ajunge la un nivel de oxidare inadecvat pentru ingestia umană sau chiar pentru utilizarea lor în procesele de prăjire [1].

Oxidare lipidelor reprezintă o serie de reacții chimice nedorite în care este implicat oxigenul, conducând la degradarea calității unui ulei. Are loc rănțezirea uleiului, diminuând proprietățile organoleptice: apariția gustului și mirosului neplăcut, precum și modificarea culorii. Oxidarea nu este o simplă reacție ci reprezintă o serie complexă de reacții. Când uleiul se oxidează se formează o serie de compuși de descompunere la diferite etape, începând cu produsele primare de oxidare (peroxizi, diene, acizi grași liberi), apoi produsele secundare (carbonili, aldehide, triene) și în cele din urmă produsele terțiare [3, 4].

Stabilitatea uleiului de nuci este influențată și de razele solare. Lumina intensifică viteza reacțiilor de degradare. Având un conținut major de acizi grași polinesaturați, stabilitatea oxidativă a ulei de nuci depinde de compoziția chimică a nucilor, calitatea lor igienică și metoda de extracție a uleiului, parametrii de depozitare: temperatură, umiditate, durata de depozitare.

1. Materiale și metode

Din 20 kg de nuci Juglans regia L, soiul Cogîlniceanu, cultivate în R. Moldova, recolta anului 2014, s-a obținut ulei presat la rece. Uleiul a fost deshidratat, centrifugat, apoi repartizat în recipiente întunecate și transparente care au fost depozitate la temperatura de 20°C timp de 6 luni. După un anumit interval de timp în probele supuse testării s-a determinat indicele fotocolorimetric (PCI) prin metoda Lovibond și s-a făcut analiza spectrală UV / Vis utilizând spectrometrul HACH-LANGE DR-5000.

• Fotocolorimetric color index (PCI), Metoda Lovibond

Culoarea grăsimilor și uleiurilor este evaluată mai frecvent folosind metoda Lovibond. Uleiurile și grăsimile din diferite surse variază după culoare. Dacă culoarea uleiului rafinat este mai închisă decât cea indicată în standardele în vigoare, probabil, că procesul de rafinare a fost necorespunzător. Modificarea culorii uleiurilor la depozitare indică degradarea lor, adică procesele de oxidare chimică sau enzimatică [3]. Fotocolorimetric color index (PCI) este o metodă standard de evaluare a culorii uleiului sau grăsimii în baza fixării absorbției la anumite lungimi de undă λ 460, 550, 620 și 670 nm. Indicele fotocolorimetric de culoare se calculează după ecuația [1, 2] AOCS Metoda Cc-13c 50.

$$PCI = 1,129A_{460} + 69,7A_{550} + 41,2A_{620} - 56,4A_{670} \quad (1)$$

unde: PCI este Indicele fotocolorimetric de culoare;

A – absorbția la diferite lungimi de undă, λ 460, 550, 620 și 670 nm.

Absorbanța probelor de ulei a fost măsurată în UV / Vis la spectrometru HACH-LANGE DR-5000 la lungimile de undă 460, 550, 620 și 670nm folosind cuva de cuarț cu dimensiunile 10x10mm.

- Analiza spectrală constă în fixarea spectrelor probelor de ulei supuse testării în diapazonul 190 – 1100 nm la spectrometrul HACH-LANGE DR-5000.

2. Rezultate și discuții

Studiul bibliografic și experimental efectuat arată că spectroscopia poate fi utilizată pentru aprecierea stabilității uleiului de nuci. Indicele fotocolorimetric de culoare (PCI) ne permite să determinăm rapid dacă în ulei au existat modificări fizico-chimice și biochimice ce conduc la degradarea lui, mai ales a celor bogate în acizi grași polinesaturați [4].

În tabelele 1 și 2 sunt prezentate rezultatele testării mostrelor de ulei de nuci depozitat în recipiente de culoare închisă și transparentă la temperatura de 20 – 25 °C, timp de 5 luni.

Tabelul 1

Modificarea absorbanței uleiului de nuci păstrat la întuneric și la lumină

Proba testării	Lungimea de undă, nm	Absorbția uleiului de nuci			
		Data testării			
		13.05.2015	20.05.2015	29.05.2015	19.10.2015
Ulei de nuci depozitat la întuneric	460	0,267	0,204	0,261	0,186
	550	0,079	0,033	0,076	0,034
	620	0,063	0,027	0,061	0,027
	670	0,060	0,028	0,059	0,030
Ulei de nuci depozitat la lumină	460	0,267	0,279	0,267	0,038
	550	0,079	0,094	0,085	0,007
	620	0,063	0,081	0,069	0,004
	670	0,060	0,077	0,063	0,001

Tabelul 2

Modificarea absorbanței uleiului de nuci depozitat la întuneric și lumină

Lungimea de undă, nm	Valoarea absorbției uleiului de nuci la diferite lungimi de undă		
	Control	depozitat la întuneric timp de 5 luni	depozitat la lumină timp de 5 luni
415	0,325	0,254	0,074
420	0,322	0,248	0,069
425	0,323	0,244	0,064
430	0,323	0,241	0,060
435	0,315	0,232	0,056
440	0,299	0,217	0,051
445	0,284	0,204	0,047
450	0,277	0,199	0,045
455	0,274	0,194	0,274
460	0,267	0,186	0,038

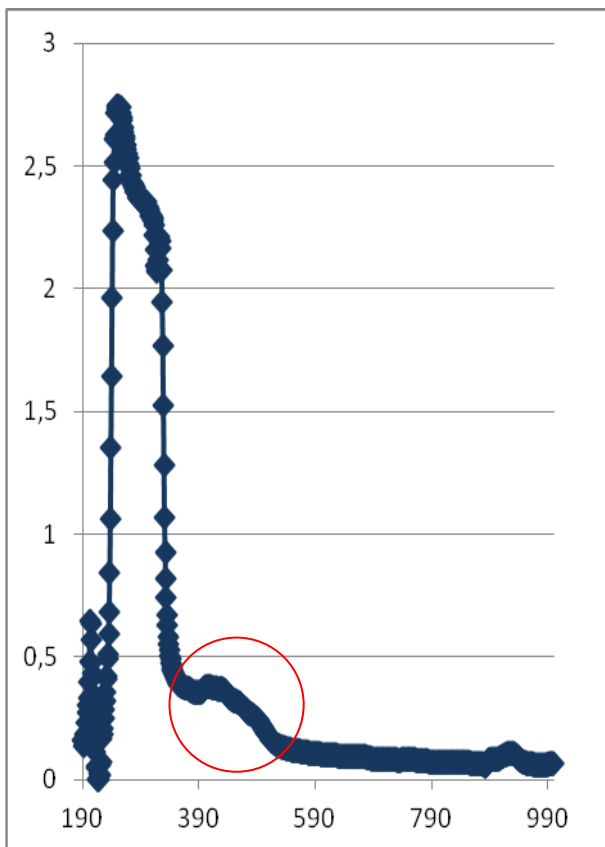


Fig.2. Spectrul inițial al uleiului de nuci testat

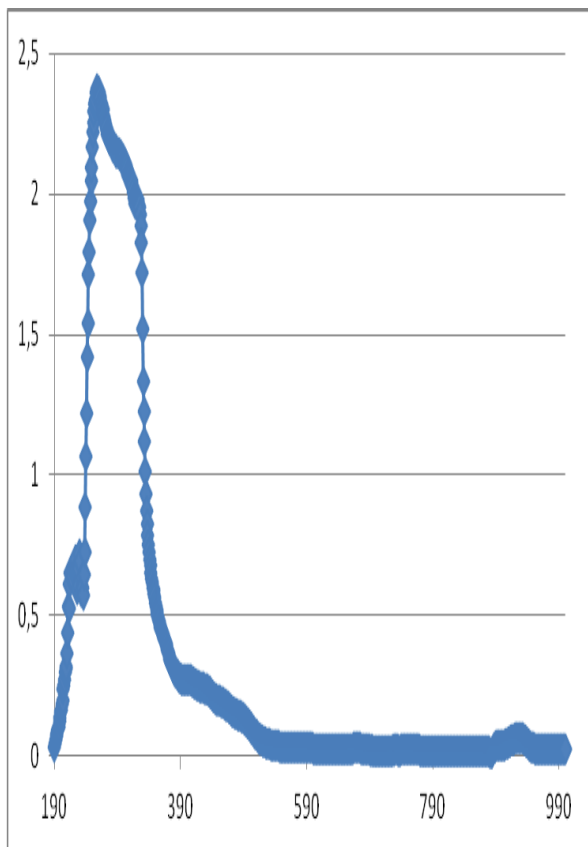


Fig.3. Spectrul uleiului de nuci păstrat la întuneric timp de 5 luni

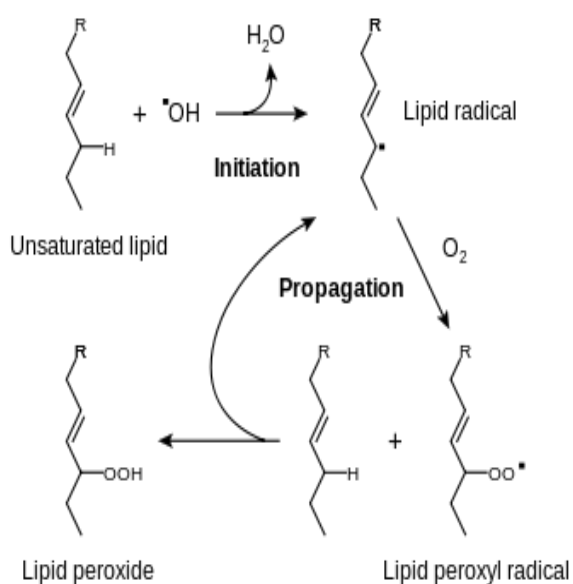


Fig.3. Mecanismul de oxidare a acizilor grași polinesaturați

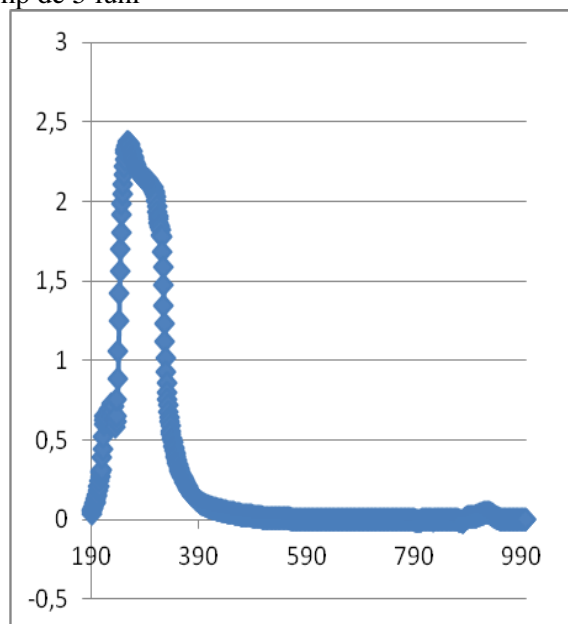


Fig.4. Spectrul uleiului de nuci păstrat la lumină timp de 5 luni

Datele prezentate în figura 1 atestă că modificarea IPC în mostrele de ulei de nuci depozitate la lumină și întuneric a fost diferită. Probabil, aceasta se datorează faptului, că lumina are o influență importantă în degradarea uleiului de nuci (Fig.3).

Prezintă interes și rezultatele analizei spectrale a uleiului de nuci depozitat la lumină și întuneric (Fig.2 și 4). S-a constatat o diminuare a extincției uleiului în intervalul de lungimea de undă 245-255 nm atât la uleiul depozitat la întuneric, cât și în cel depozitat la lumină. Modificări semnificative s-au constatat în intervalul de lungime de undă 350-650nm, valoarea medie a absorbanțelor pe acest diapazon în uleiul de nuci depozitat la lumină a scăzut de 3,86 ori față de uleiul martor, iar cea a uleiului păstrat la întuneric de

1,36 ori respectiv. Probabil, aceasta este consecința că lumina intensifică reacțiile de degradare a uleiului de nuci.

Concluzii

Metodele de procesare uleiului influențează asupra formării compușilor primari și secundari de oxidare. În urma cercetărilor experimentale s-a constatat că lumina accelerează viteza reacțiilor chimice care duc la pierderea calității uleiului. În primul rând se modifică esențial proprietățile senzoriale, în special gustul și aspectul.

S-au efectuat o serie de încercări în evaluarea stabilității uleiului de nuci presat la rece, prin calcularea indicelui fotocolorimetric de culoare (PCI), metoda Lovibond aprobată de AOCS. Acest indicator ne permite de a compara rapid influența diferitelor metode de prelucrare și condițiilor de depozitare a uleiului de nuci. Analiza spectrală a demonstrat o modificare semnificativă a spectrelor uleiului de nuci păstrat la lumină, în intervalul de lungime de undă 350-650 nm. Menționăm că acest diapazon prezintă interes și necesită studiat. Rămîne de examinat și influența tratamentului termic asupra spectrelor uleiului de nuci.

Bibliografie

1. Agee, G.W., *Report of the Oil Color Committee*. J Am Oil Chem. Soc.; 1950, 233–4.
2. AOCS, *Color. Lovibond method using glasses calibrated in accordance with the Lovibond tintometer color scale*. Official Methods and Recommended Practices Official Method Cc 13 e, 1992.
3. Sandulachi, E., Tatarov, P., *Photometric color index of walnut oil*, Proceedings of International Conference MTFI-2014, Modern Technologies in the Food Industry, Chișinău, 281-286, 2014, ISSN 978-9975-80-840-8
4. <http://www.oilsfats.org.nz/Oxidation%20101.pdf>