

PROFILUL CALITATIV AL BISCUIȚILOR MACARONS FABRICAȚI CU ADAOS DE ȘROT DE NUCĂ

DOI: 10.5281/zenodo.4509356

CZU: 664.68

Doctor în științe tehnice **Carolina GROSU**

E-mail: carolina.grosu@cdmp.utm.md

Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Rodica SIMINIUC**

E-mail: rodica.siminiuc@adm.utm.md

Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Eugenia COVALIOV**

E-mail: eugenia.boaghi@toap.utm.md

Doctor în științe tehnice **Olga GUTIUM**

E-mail: olga.gutium@toap.utm.md

Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Vladislav REȘITCA**

E-mail: vladislav.resitca@ftmia.utm.md

Doctor în științe tehnice, profesor universitar **Olga DESEATNICOVA**

E-mail: olga.deseatnicova@toap.utm.md

Universitatea Tehnică a Moldovei

QUALITATIVE PROFILE OF MACARONS COOKIES MADE WITH WALNUT MEAL ADDITION

Summary. The aim of the research is to find new possibilities of using walnut *Juglans Regial* L. meal as a raw material for the production of confectionery, namely Macarons biscuits. Macarons are a delight, gaining more and more popularity, but their cost is a barrier to purchase. The partial or total replacement of almond flour with walnut meal would change the nutritional value of the products but would also considerably influence the cost of cakes. At the same time, the use in the food industry of walnut meal, which is actually a by-product obtained by pressing walnut oil, requires an in-depth study of its chemical composition and nutritional value, the behavior of meal in food compositions and the effect on quality of finished products. The obtained results confirmed the possibility of direct modification of the functional properties of the walnut meal and of improving the consumption qualities of the macarons with the addition of walnut meal.

Keywords: walnut meal, Macarons, almond flour, nutritional value.

Rezumat. Obiectivul cercetării constă în valorificarea șrotului de nucă *Juglans Regial* L. în calitate de materie primă pentru producerea produselor de cofetărie, și anume a biscuiților Macarons. Biscuiții Macarons sunt un deliciu, bucurându-se astăzi de o popularitate tot mai mare, însă costul lor este o barieră pentru procurare. Înlocuirea parțială sau totală a făinii de migdale cu șrot de nucă nu doar ar îmbunătăți valoarea nutritivă a produselor, ci și le-ar reduce considerabil costul. Totodată, utilizarea în industria alimentară a șrotului, care de fapt este un produs secundar obținut la presarea uleiului de nucă, impune un studiu profund al compoziției chimice și valorii lui nutritive, al comportamentului șrotului în compozițiile alimentare și efectului său asupra calității produselor finite. Rezultatele obținute au confirmat posibilitatea modificării dirijate a proprietăților funcționale ale șrotului de nucă și de ameliorare a calităților de consum ale biscuiților Macarons cu adaos de șrot de nucă.

Cuvinte-cheie: șrot de nucă, biscuiți Macarons, făină de migdale, valoare alimentară.

INTRODUCERE

Odată cu occidentalizarea obiceiurilor alimentare, cu preluarea consumului sporit de alimente instant și rapide, viața a devenit mai confortabilă. Totuși, pe măsură ce se multiplică diverse probleme de sănătate publică, partea conștientă și responsabilă a populației caută să adopte un mod de viață rezonabil, să consume

alimente naturale, hrănitoare și sănătoase [1]. Elaborarea și comercializarea produselor alimentare naturale benefice necesarului fiziologic al organismului uman constituie un domeniu de mare interes al cercetărilor actuale, mai multe dintre ele propunându-și să dezvolte gustări sau deserturi sănătoase, precum pâine și biscuiți [2].

Fruitele nucului au o valoare nutritivă deosebită, constituind o sursă de proteine și grăsimi de înaltă calitate. Spre deosebire de alte fructe, nucile atestă un conținut mult mai mare de substanțe uscate, componenții majoritari fiind grăsimile de calitate [3-6]. Din aceste considerente nucile se utilizează atât în industria alimentară, cât și în alimentația publică, începând cu uleiul ca umplutură pentru industria produselor zaharoase, până la fabricarea unor brânzeturi și băuturi alcoolice.

Uleiul de nucă este un produs extrem de valoros, apreciat în special pentru conținutul înalt de acizi grași polinesaturați din gama omega ω-3 și ω-6. Întrucât uleiul se obține din miez de nucă folosind o presă rece, după producerea lui rămâne o masă bogată în proteine complete, grăsimi esențiale și polifenoli numită șrot de nucă. Tabelul 1 ilustrează compoziția chimică a miezului și a șrotului de nucă obținut prin presarea la rece [7-9].

Din cauza amărăciunii și astringenței, acceptarea pe piață a șrotului și a produselor relative este limitată în alimentele și în băuturile din nucă [10]. Numeroase cercetări demonstrează însă că șrotul de nucă poate fi folosit ca ingredient în compozițiile alimentare datorită valorii sale nutritive și biologice. Șrotul are un conținut bogat în proteine, grăsimi esențiale, fibre, vitamine din grupele A, B, C, E și P, substanțe minerale și substanțe biologice active, care contribuie la ameliorarea funcției cardiace, stimulează activ creierul în timpul activității intelectuale ș. a. [11; 12]. Șrotul de nucă este bogat în acid galic, rutină, acid p-hidroxibenzoic, acid clorogenic, acid 3-cumaric și alți compuși polifenolici. Studiile farmacologice au arătat că polifenolii din nucă au efecte antioxidante, antiinflamatoare, contribuie la reducerea lipidelor, scăderea glicemiei și îmbunătățirea memoriei [13; 14]. Până la urmă, utilizarea șrotului de nucă oferă un șir de avantaje economice.

Tabelul 1

Compoziția chimică a miezului și a șrotului de nucă [7-9]

Denumirea	% din substanța uscată (SU)	
	Miez	Șrot
Lipide totale	64,55 ± 0,51	39,90 ± 0,41
C6:0 a. Capronic	0,17 ± 0,01	0,07 ± 0,01
C8:0 a. Caprilic	0,05 ± 0,01	
C10:0 a. Caprinic	0,11 ± 0,01	0,03 ± 0,01
C11:0 a. Undecanoic	0,47 ± 0,01	0,17 ± 0,01
C12:0 a. Lauric	0,79 ± 0,01	0,16 ± 0,04
C13:0 a. Tridecanoic	0,08 ± 0,01	0,01 ± 0,007
C14:0 a. Miristic	0,03 ± 0,01	0,02 ± 0,01
C14:1 a. Miristioleic	0,03 ± 0,01	0,01 ± 0,007
C15:0 a. Pentadecanoic	0,10 ± 0,70	0,07 ± 0,01
C15:1 a. cis 10 Pentadecanoic	0,24 ± 0,01	0,01 ± 0,007
C16:0 a. Palmitic	5,52 ± 0,38	6,28 ± 0,43
C16:1 a. Palmitoleic	0,28 ± 0,01	-
C17:0 a. Heptadecanoic	0,03 ± 0,01	-
C17:1 a. cis 10 Heptadecanoic	0,02 ± 0,01	0,01 ± 0,007
C18:0 a. Stearic	0,03 ± 0,01	0,08 ± 0,01
C18:1 a. Oleic	7,25 ± 0,50	10,19 ± 0,71
C18:2 a. Linoleic (ω3)	12,98 ± 0,90	11,52 ± 0,80
C18:3 a. gama Linolenic (ω3)	56,93 ± 3,98	58,31 ± 4,08
C18:3 a. Linolenic (ω3)	10,51 ± 0,73	10,67 ± 0,74
C20:1 a. Gadoleic	0,04 ± 0,01	0,05 ± 0,01
C20:2 Eicosadienoic	0,20 ± 0,01	0,20 ± 0,01
C20:3 a. 3 Eicosatrienoic	0,07 ± 0,01	-
C20:5 a. 3 cis 5, 8, 11, 14, 17 Eicosapentaenoic		0,02 ± 0,01
C22:0	0,02 ± 0,01	-

C22:1	0,05 ± 0,01	-
C22:2 a. <i>cis</i> – 13, 16 –docosadienoic (ω 6)	0,24 ± 0,01	0,06 ± 0,01
C23:0 a. Tricosanoic	0,08 ± 0,01	0,10±0,70
C22:6 <i>cis</i> – 4, 7, 10, 13, 16, 19 docosahecanoic	0,16 ± 0,01	-
C24:1 a. Nervonic	-	0,02 ± 0,01
Σ AG	96,57 ± 6,75	98,13 ± 6,86
Σ AGS	7,53 ± 0,50	7,04 ± 0,49
Σ AGM	7,93 ± 0,55	10,30 ± 0,72
Σ AGP	81,10 ± 5,67	80,79 ± 5,72
AGP / AGM	10,22 ± 0,71	7,84 ± 0,54
Proteine totale	15,2 ± 0,45	25,69 ± 0,48
Aminoacizi esențiali		
Lizină	2,33	2,34
Treonină	3,09	3,48
Fenilalanină	3,41	3,94
Izoleucină	3,61	5,70
Leucină	7,01	9,32
Metionină	1,83	2,71
Valină	3,84	3,37
Triptofan	-	-
Σ Aminoacizi esențiali	25,12	30,86
Aminoacizi semiesențiali		
Histidină	2,30	1,71
Σ Aminoacizi esențiali și semiesențiali	27,42	32,57
Aminoacizi neesențiali		
Arginină	23,61	17,41
Acid glutamic	15,72	19,20
Prolină	2,52	2,38
Alanină	3,49	3,37
Acid aspartic	7,40	7,65
Tirozină	2,16	2,68
Cisteină	1,56	1,38
Serină	4,27	4,19
Glicină	4,11	4,20
Σ Aminoacizi neesențiali	64,84	62,46
Σ Totală a aminoacizilor	92,26	95,03
Minerale		
Potasiu	356,3 ± 21,3	528,3 ± 31,69
Sodiu	1,33 ± 0,07	1,65 ± 0,09
Magneziu	146,6 ± 8,7	198,8 ± 11,92
Calciu	136,1 ± 8,1	180,9 ± 10,8
Fier	7,09 ± 0,42	8,59 ± 0,51
Zinc	2,91 ± 0,17	3,79 ± 0,22
Cupru	1,56 ± 0,09	1,96 ± 0,11

Tabelul 2

Rețetele ale prăjiturilor Macarons cu adaos de șrot

Nr.	Denumirea și cantitatea ingredientelor, g						
	Făină de migdale	Șrot, 280 μm	Șrot, 180 μm	Zahăr farin	Albuș	Zahăr	Apă
1	160	-	-	170	120	160	50
50 : 50 (%)							
2	80	80	-	170	120	160	50
3	80	-	80	170	120	160	50
75 : 25 (%)							
4	120	40	-	170	120	160	50
5	120	-	40	170	120	160	50

Pentru a valorifica șrotul din miez de nucă în industria alimentară se propune utilizarea acestuia la producerea semifabricatelor pentru biscuiții Macarons. Macarons (les macarons) sunt produse de cofetărie franceză realizate din albușuri de ou, zahăr pudră, făină de migdale și coloranți alimentari. De obicei, au formă de fursecuri rotunde, fixate împreună cu o varietate de umpluturi. Datorită gamei largi de arome, gustului rafinat și aspectului atractiv, Macarons sunt tot mai populare în țara noastră, pretinzând să devină un produs al consumului de masă.

Totuși, ele sunt destul de sărace în aminoacizi esențiali, oligoelemente și vitamine [15]. Pentru a contracara această deficiență și a crește calitatea nutrițională a produselor Macarons se propune utilizarea șrotului de nucă. Acesta se caracterizează printr-o valoare biologică și nutrițională sporită datorită conținutului ridicat de acizi grași mono- și polinesaturați, de proteine, lipide, minerale, vitamine și substanțe cu potențial antioxidant.

În plus, întrucât făina de migdale constituie componentul de bază care influențează costul prăjiturilor, înlocuirea parțială a acesteia cu șrot din miez de nucă nu doar ar îmbunătăți valoarea nutritivă a produsului, ci și ar reduce considerabil costul acestuia.

MATERIALE ȘI METODE

Nucile din roada anului 2019 au fost colectate și strivite, iar pentru a obține șrotul, miezul a fost supus presării la rece. În acest scop în condiții de laborator a fost utilizată presa mecanică ПСУ 125 „ЗИМ АРМАВИР”, îndepărtându-se peste 60 % de grăsimi.

TEHNOLOGIA DE PREPARARE A BISCUIȚILOR MACARONS

Pentru prepararea biscuiților Macarons a fost utilizat șrot de nucă cernut până la granulozitatea 180 μm și 280 μm. S-au efectuat cinci încercări de substituție parțială, între 25 și 50 %, a făinii de migdale din rețeta de bază cu șrot de nucă (tabelul 2).

Indicii fizico-chimici de calitate ai șrotului și biscuiților Macarons au fost determinați utilizând metode de analiză standardizate.

Conținutul de umiditate/substanțe uscate s-a stabilit prin metoda uscării la etuvă, care constă în uscarea convectivă a eșantioanelor până la evaporarea totală a umidității.

Conținutul de lipide s-a determinat cu ajutorul metodei Soxhlet, efectuându-se extracția repetată a grăsimilor prin utilizarea eterului de petrol ca solvent.

Tabelul 3

Condițiile tehnice de calitate a șrotului de nucă

Indicatori	Caracteristica / Valoarea
Caracteristici fizico-chimice, %	
Substanțe grase, %, min.	38,80 ± 0,31
Substanțe proteice, %, min.	24,25 ± 0,38
Umiditate, %, max.	5,7 ± 0,03
Cenușă totală, %, max.	4,19 ± 0,04
Indici microbiologici	
Numărul total de microorganisme (în celule/g șrot)	2,0 × 10 ³

Tabelul 4

Indicatorii fizico-chimici ai biscuiților Macarons

Nr.	Variantele experimentale ale biscuiților	Umiditate, %	Cenușă totală, %
1	Făină de migdale	10,15 ± 0,50	89,5 ± 4,4
2	Șrot de nucă 280 μm – 50%	9,5 ± 0,47	90,5 ± 4,5
3	Șrot de nucă 180 μm – 50%	9,1 ± 0,45	90,9 ± 4,5
4	Șrot de nucă 280 μm – 25%	9,9 ± 0,49	90,1 ± 4,5
5	Șrot de nucă 180 μm – 25%	10,1 ± 0,50	89,5 ± 4,4

Conținutul de proteine s-a dedus în urma determinării azotului total prin mineralizarea probei într-un mediu de acid sulfuric în prezența cuprului (II) și a catalizatorului (seleniu).

Conținutul de cenușă s-a calculat în baza calcinării probei de la +550 la +600 °C până la masă constantă.

Analiza microbiologică s-a efectuat în urma evaluării indirecte a numărului de bacterii, în baza numărului de colonii generate de celulele microorganismelor după termostatare la 37 °C, timp de 48 de ore.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Caracteristicile fizico-chimice ale șrotului obținut sunt redată în tabelul 3. Umiditatea biscuiților Macarons și conținutul total de minerale sunt prezentate în tabelul 4. Valorile acestor parametri sunt foarte asemănătoare din cauza conținutului similar de cenușă în șrotul de nucă și în făina de migdale, iar pierderea de umiditate la tratare termică depinde de durata procesului, aceeași pentru toate probele.

Evoluția indicilor microbiologici. Chiar dacă conținutul de umiditate al biscuiților nu este mare, prin compoziția lor proteică aceștia constituie un mediu optim de dezvoltare a microorganismelor. Iată de ce, pe parcursul perioadei de păstrare, în probele de biscuiți a fost monitorizată calitatea lor microbiologică.

Astfel, în probele supuse păstrării au fost depistate colonii de mucegaiuri *Penicillium*. În primele trei zile de păstrare celule de mucegai nu au fost identificate. Începând cu ziua a patra, în proba de biscuiți cu șrot de nucă 50 % au apărut primele celule de *Penicillium*. În probele cu 25 % de șrot apariția microorganismelor a fost identificată începând cu ziua a cincea (figura 1).

De menționat că la sfârșitul perioadei de păstrare (5 zile) numărul total de microorganisme în toate probele analizate au fost mai mici decât cel admisibil.

Analiza senzorială. Examenul organoleptic al probelor obținute a fost efectuat după două ore de păstrare a acestora la temperatura de 4±2 °C. În urma examenului senzorial, probele de biscuiți Macarons cu șrot de nucă au avut un aspect exterior agreabil, culoare crem-deschisă, dar puțin mai accentuată față de proba martor. Probele cu șrot de nucă au fost apreciate pentru nuanța de gust și aroma deosebite.

Rezultatele evaluării organoleptice a biscuiților sunt prezentate în figura 2.

Cu punctaje medii ponderate maxime au fost apreciați biscuiții cu adaos de șrot 25 %, fiind urmate de biscuiții cu gradul de substituire a pudrei de migdale la nivel de 50 %, granulozitatea șrotului neavând nicio influență asupra parametrilor senzoriali.

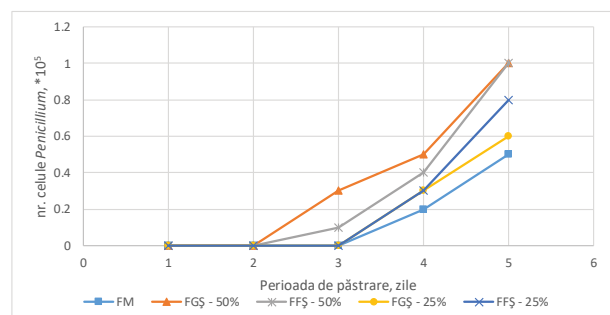


Figura 1. Evoluția numărului de celule de *Penicillium* în perioada de păstrare a prăjiturilor Macarons (FM – făină de migdale; FFȘ – șrot 180 μm; FGȘ – șrot 280 μm).

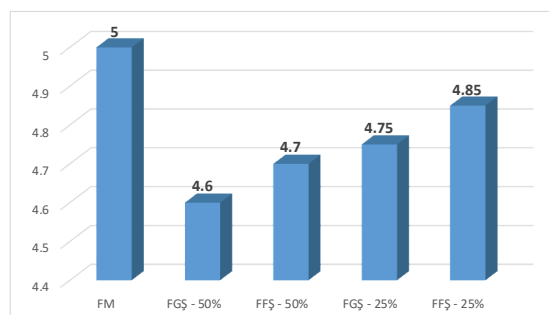


Figura 2. Punctajele medii ponderate ale examenului organoleptic al biscuiților Macarons.

Indicii organoleptici ai prăjiturilor după păstrare (cinci zile)

Indici	Variante experimentale de biscuiți Macarons și descrierea indicilor de calitate				
	Făină de migdale	Șrot de nucă 280 μm – 50%	Șrot de nucă 180 μm – 50%	Șrot de nucă 280 μm – 25%	Șrot de nucă 180 μm – 25%
Formă	Bine păstrată, omogenă				
Suprafață	Netedă, prezența fustiței				
Culoare	Albă, cu nuanță specifică ingredientelor adăugate	Albă-cafenie deschis, cu nuanță specifică ingredientelor adăugate			
Gust și miros	Plăcut, caracteristic produsului dat	Gust plăcut, caracteristic produsului dat; miros străin			
Consistență	Consistență moale pentru toate probele				

Biscuiții Macarons au fost păstrați la temperatura de 4 ± 2 °C, conform recomandărilor de păstrare în vigoare, fiind monitorizată evoluția parametrilor senzoriali. După patru zile, în nicio probă nu au fost înregistrate modificări ale indicilor organoleptici (tabelul 5). Începând cu ziua a cincea, în probele de biscuiți cu 50 % șrot de nucă gustul a devenit puțin amarui, iar suprafața crocantă – mai moale. În celelalte probe, gustul a rămas intact și doar crusta crocantă a devenit mai moale.

În final s-a stabilit că perioada optimă de păstrare a biscuiților Macarons cu șrot de nucă este de 4 zile.

CONCLUZIE

Șrotul de nucă este un produs care poate fi valorificat în tehnologia alimentară în vederea ameliorării calității nutritive și lărgirii sortimentului de produse de cofetărie. Au fost elaborate rețetele și tehnologia de obținere a biscuiților Macarons cu șrot de nucă cu caracteristici fizico-chimice, organoleptice și microbiologice asemănătoare cu cele ale produselor de referință respective. În baza evoluției indicilor organoleptici, fizico-chimici și microbiologici la păstrare, a fost stabilit termenul de valabilitate a produselor elaborate – patru zile.

BIBLIOGRAFIE

1. Lee K.S., Kim S.H. Analysis of characteristics of the white bread with mixed vegetable powder. In: Korean J Hospitality Tourism, 16(2), 2007, p. 169-184.
2. Lee J.H., Ko J.C. Physicochemical properties of cookies incorporated with strawberry powder. In: Food Eng Prog, 13(2), 2009, p. 79-84.
3. Caglarirmak N. Biochemical and physical properties of some walnut genotypes *Juglans regia* L. Nahrung / Food, 2003, p. 47.
4. Maisson S.A., El-Solimani, Layla A.H., El-Bedawy and Amani El-M. Chemical and biochemical studies on the effect of heat on some nuts: I. phenolic content and its antioxidant activities. In: J. Egypt. soc. toxicol. vol. 37: July 2007, p. 61-69.

5. Mehmet M. O., Cesari I., Derya A. Physicochemical properties, fatty acid and mineral content of some walnuts (*Juglans regia* L.) types. 2010, p. 62-67.

6. Savage G.P. Chemical composition of walnuts (*Juglans regia* L.) grown in New Zealand. Plant Foods for Human Nutrition, 2001, p. 7582.

7. Grosu C., Boaghi E., Deseatnicova O., Reșitca V. Profilul calitativ al aminoacizilor miezului și șrotului de nuci. Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, vol. II, UTM, Chișinău, 15-17 noiembrie 2012, p. 57-58.

8. Grosu C., Boaghi E., Paladi D., Deseatnicova O., Reșitca V. Prospects of using walnut oil cake in food industry, Proceedings of International conference "Modern technologies in the food industry 2012". Technical University of Moldova, 1-3 November 2012, Volume I, p. 362-365.

9. Grosu C., Boaghi E., Deseatnicov O. Possibilities of walnut oil cake use in pasta supplementation. Papers of the International Symposium Euro Aliment 2015 Around Food, Dunărea de Jos University, p. 24-26.

10. Liang X., Chen D., Cao L., Zhao. SEffects of pressed degreased walnut meal extracts on lipid metabolism in post-natally monosodium glutamate-induced mice and 3T3-L1 preadipocytes. In: Journal of Functional Foods, 52 (2017), p. 89-96.

11. Davis L., Stonehouse W., Loots D.T., Mukuddem-Petersen J., van der Westhuizen F., Hanekom S.J., Jerling J.C. The effects of high walnut and cashew nut diets on the antioxidant status of subjects with metabolic syndrome. In: Eur. J. Nutr. 46, 2007, p. 155-164.

12. Sen S.M. Walnut Diet, Eating Walnut Living Healthy in Turkish. Alper Publishing, Ankara, Turkey, 2013, p. 216.

13. Liu H., Wan Y., Wang Y., Zhao Y., Zang Y., Zhang A. Walnut polyphenol extract protects against fenitrothion-induced immunotoxicity in murine splenic lymphocytes. In: Nutrients, no. 10(12), 2018.

14. Shi D., Chen C., Zhao S., Ge F., Liu D., H. Song. Walnut polyphenols inhibit pancreatic lipase activity in vitro and have hypolipidemic effect on highfat diet-induced obese mice. In: Journal of Food & Nutrition Research, no. 2(10), 2014, p. 757-763.

15. Kim M., Sim K.H. Quality Characteristics and Antioxidative Activities of Macaron with the Addition of Egg White Powder. In: Korean J. Food Nutr. 2017, no. 30, p. 269-281.