



UNIVERSITATEA TEHNICĂ  
A MOLDOVEI

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **EVALUAREA PRINCIPALILOR PARAMETRI FIZICO-CHIMICI A MIGDALELOR PENTRU UTILIZAREA LOR SUB FORMA DE LAPTE VEGETAL.**

**Student:**

**Cușnir Nadejda**

**Conducător:**

**Chirsanova Aurica**

**dr., conf.univ.**

**Chișinău, 2021**

## REZUMAT:

la lucrarea masterandului Cușnir Nadejda la tema « Obținerea și valorificarea laptelui vegetal de migdale ». În cadrul acestei lucrări au fost realizate 3 capitole, precum studiul bibliografic, care a constat din evaluarea bibliografică a fructului de migdal și a laptelui; Materiale și metode; Rezultate și discuții. Actualitatea temei este evidentă, dat fiind faptul că laptele vegetal tot mai mult prezintă interes în alimentația corectă.

În cadrul tezei s-a constatat că fructul migdalului *Prunus Dulcis* este considerat unul printre cele mai consistente alimente, iar cultura migdalului este specificată ca specie strategică pentru nutriția umană fiind bogate în glucide 2,3 %; apă 5,7 %; lipide 15,2 %; proteine 18,7 %; grăsimi 58,1%. O nouă etapă pentru industria alimentară este valorificarea alimentelor cu ingrediente care ajută la scăderea riscurilor pentru sănătate, cum ar fi substituirea grăsimilor animale cu cele vegetale.

Obiectivul acestei lucrări este evaluarea parametrilor fizico-chimici ai migdalelor pentru valorificarea acestuia sub formă de lapte vegetal. Astfel s-a elaborat tehnologia de obținere a laptelui vegetal din migdale cu adaos de pudra de roșcove/carob cu diferite concentrații (2,5% și 5%). Pentru a obține un produs sigur din punct de vedere fizico-chimic și senzorial au fost efectuate cercetări pe baza acestor probe de lapte. S-au determinat indicii de aciditate și stabilitatea probelor pe parcursul păstrării.

Rezultatele analizelor au aratat că laptele vegetal din migdale are pH-ul: 6,476 , aciditatea: 16 T cu o tendință de creștere pe parcursul păstrării. Ținând cont de rezultatele obținute, pentru producerea laptelui vegetal din migdale, care ar asigura un aport optim de proteine, grăsimi și vitamine, cu proprietăți senzoriale deosebite, indicii de calitate al cărora să nu fie mai jos decât al celor deja existente se recomandă ca migdalele să fie hidratate, după care decojite pentru a elimina gustul puțin amar al cojilor.

## **SUMMARY:**

to the work of master student Cuşnir Nadejda on the topic «Obtaining and capitalizing on almond vegetable milk». Within this paper, 3 chapters were made, such as the bibliographic study, which consisted of the bibliographic evaluation of almond fruit and milk; Materials and methods; Results and discussions. The topicality of the topic is obvious, given the fact that vegetable milk is increasingly of interest in proper nutrition.

The thesis found that *Prunus Dulcis* almond fruit is considered one of the most consistent foods, and almond culture is specified as a strategic species for human nutrition being rich in carbohydrates 2.3%; water 5.7%; lipids 15.2%; protein 18.7%; fats 58.1%. A new stage for the food industry is the use of foods with ingredients that help reduce health risks, such as substituting animal fats for vegetable fats.

The objective of this paper is to evaluate the physico-chemical parameters of almonds for its use in the form of vegetable milk. Thus, the technology for obtaining almond vegetable milk was developed with the addition of carob / carob powder with different concentrations (2.5% and 5%). In order to obtain a safe product from a physico-chemical and sensory point of view, research was carried out on the basis of these milk samples. Indications of acidity and stability of the samples during storage were determined.

The results of the analyzes showed that the vegetable milk from almonds has a pH: 6,476, an acidity of 16 T with an increasing tendency during storage. Taking into account the results obtained for the production of vegetable milk from almonds, which would ensure an optimal intake of proteins, fats and vitamins, with special sensory properties, quality indices of which should not be lower than those already existing, it is recommended that almonds to be hydrated, then peeled to remove the slightly bitter taste of the shells.

## Cuprins

INTRODUCERE .....	8
1 STUDIUL DOCUMENTAR .....	10
1.1 Laptele și produsele lactate. Compoziția chimică .....	10
1.2 Caracterizarea generală a migdalului ( <i>Prunus dulcis</i> , sin. <i>Amygdalus Communis</i> ) .....	13
1.3 Compoziția chimică a fructului de migdal.....	14
1.3.1 Lipide și acizi grași.....	14
1.3.2 Proteine și aminoacizi.....	17
1.3.3 Carbohidrați .....	18
1.4 Compoziția fitochimică a migdalelor .....	19
1.4.1 Carotenoizi.....	19
1.4.4 Factori care influențează conținutul de substanțe fitochimice.....	21
1.5 Atributele nutriționale ale migdalelor.....	21
1.6 Posibilități de înlocuire a laptelui animal cu lapte vegetal .....	23
1.7 Diversitatea laptelui vegetal .....	25
1.8 Tehnologie pentru obținerea laptelui de migdale.....	28
1.9 Adăugarea de valoare laptelui vegetal .....	29
1.9.1 Caracteristica și originea pudrei de roșcove ( <i>Ceratonia siliqua L</i> ) .....	29
1.9.2 Compoziția chimică .....	30
1.10 Concluzii.....	31
2. MATERIALE ȘI METODE .....	32
2.1. Materia primă .....	32
2.2. Reactivi chimici și echipamente de laborator.....	32
2.3. Metode de cercetare .....	32
2.3.1. Determinarea acidității laptelui (conform SM ISO 22935-3: 2015 / GOCT 3624-92) .....	32
2.3.2. Determinarea PH (conform ISO 5546: 2010) .....	33
2.3.3. Determinarea substanței uscate totale prin uscare într-un cuptor. Metoda gravimetrică (conform SM ISO 6731: 2014 / GOCT 3626-73) .....	34
2.3.4 Determinarea stabilității emulsiei (conform Amatayakul, 2006).....	35
2.3.5 Determinarea indicilor fizico-chimici cu dispozitivul LACTOSCAN SP .....	35
3. REZULTATELE CERCETĂRII.....	37
3.1. Caracteristicile principalelor materii prime.....	37
3.1.1 Migdale .....	37
3.1.2 Pulbere de roșcove.....	37
3.3 Compoziția chimică și indici fizico-chimici ai laptelui de migdale .....	40
3.4 Dependența numărului de acid de durată de valabilitate a laptelui. ....	40
3.5 Stabilitatea emulsiei de lapte de migdale .....	42
3.6 Evaluarea indicilor organoleptici .....	44
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI .....	48
BIBLIOGRAFIE.....	49

## BIBLIOGRAFIE

1. Agenția pentru Cercetare și Informare în Fructe și Legume, " *Analiza Nutrițională Migdală* "
2. Almond Board din California. <https://www.almonds.com/>
3. ALOZIE YETUNDE E., UDOFIA, UKPONG S., *Proprietăți nutriționale și senzoriale ale migdalei (Prunus amygdalu Var. Dulcis) Lapte de semințe*. Nigeria: Publicații IDOSI, 2015. ISSN 1817-308X /
4. AMATAYAKUL, T., SHERKAT, F., NAGENDRA PS *Syneresis în iaurt stabilit ca fiind afectat de culturile inițiale EPS și nivelurile de solide*. International Journal of Dairy Technology 59 (3): 216-221. 2006. 216-221 p. DOI: [10.1111 / j.1471-0307.2006.00264.x](https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2006.00264.x)
5. ARAMAL, JS, CASAL, S., TORRES, D., SEABRA, RM, OLIVEIRA, BPP *Determinarea simultană a tocoferolilor și tocotrienolilor în alune printr-o metodă cromatografică lichidă în fază normală*. J. Anal sci, vol. 21, 2005. 1545-1548 p.
6. AZADMARD-DAMIRCHI, S., EMAMI, Sh., HESARI, J., PEIGHAMBARDoust, SH, NEMATi, M. *Nuts Composition and their Health Benefits*, World Academy of Science, Engineering and Technology. 2011.
7. BATTLE, I, TOUS, J., *Carobier: Ceratonia Siliqua L*. Italia: IPGRI, 1997. 91 p. ISBN 92-9043-328-X.
8. BERNATA, N., CHAFERA, M., CHIRALT, A., GONZALEZ-MARTINEZ, C. *Lapte vegetal și produsele derivate fermentate ale acestora*. 2014.
9. Produse alimentare inovative / Chirsanova Aurica, Reșitca Vladislav, Siminiuc Rodica et al. ; coordonatori: Aurica Chirsanova, Tatiana Capcanari ; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Departamentul Alimentație și Nutriție. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2021. – 455 p.: fig., fig. color, tab. Referințe bibliogr. la sfârșitul cap. – 50 ex. ISBN 978-9975-45-704-0. 663/664 P 94 <https://zenodo.org/record/5563412#.YY2Ei2BBxPY>
10. Chirsanova Aurica , Boistean Alina, Chiseliță Natalia, Siminiuc Rodica. Impact of yeast sediment beta-glucans on the quality of yoghurt. Food systems. Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences. 2021; 4(1). p.12-18 DOI: [10.21323/2618-9771-2021-4-1-12-18](https://doi.org/10.21323/2618-9771-2021-4-1-12-18)
11. CHIRSANOVA, A., CAPCANARI, T. AND BOISTEAN, A., Quality Assessment of Honey in Three Different Geographical Areas from Republic of Moldova. Food and Nutrition Sciences, 2021, 12, 962- 977. <https://doi.org/10.4236/fns.2021.1210071>. (Google Based Impact factor 1,04)
12. CHIRSANOVA, A., CAPCANARI, T., BOISTEAN, A. AND SIMINIUC, R. Physico-Chemical Profile of Four Types of Honey from the South of the Republic of Moldova. Food and Nutrition Sciences, 2021, 12, 874-888. doi: [10.4236/fns.2021.129065](https://doi.org/10.4236/fns.2021.129065). (Goole Based Impact factor 1,04)

13. CAPCANARI, T., CHIRSANOVA, A., COVALIOV, E. AND SIMINIUC, R., Development of Lactose Free Yogurt Technology for Personalized Nutrition. Food and Nutrition Sciences, 2021, 12, 1116-1135. <https://doi.org/10.4236/fns.2021.1211082>. (Goole Based Impact factor 1,04)
14. Chirsanova A., Capcanari Tatiana, Boistean Alina, Covaliov Eugenia, Resitca Vladislav, Sturza Rodica. Behavior of Consumers in the Republic of Moldova Related to the Consumption of Trans Fat. Int J Food Sci Nutr Diet. 2020; 9(8):493-498. doi: <http://dx.doi.org/10.19070/2326-3350-2000086>
15. Boistean Alina, Chirsanova Aurica, Ciumac Jorj, Gaina Boris. The particularities of the clarification process white wine vinegar. Food systems. Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences. 2020;3(1):25-32. <https://doi.org/10.21323/2618-9771-2020-3-1-25-32>
16. AURICA CHIRSANOVA, TATIANA CAPCANARI, ALINA BOISTEAN. PALYNOLOGICAL, Physico-chemical and biologically active substances profile in some types of honey in the Republic of Moldova. Journal of Engineering Science. Vol. XXVIII, no. 3 (2021), pp. 175 – 186. ISSN 2587-3474. Categoria B+ [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(3\).14](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(3).14) Categoria
17. Chirsanova Aurica, Capcanari Tatiana, Gîncu Ecaterina. Jerusalem artichoke (*Helianthus Tuberosus*) flour impact on bread quality. Journal of Engineering Science. Vol. XXVIII, no. 1, 2021, pp. 131 – 143. categoria B+ [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28\(1\).14](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2021.28(1).14)
18. Chirsanova Aurica, Calcatiniuc. Dumitru. THE IMPACT OF FOOD WASTE AND WAYS TO MINIMIZE IT. Journal of Social Sciences. Vol. IV, no. 1, 2021, pp. 128 – 139 categoria B+ DOI: [https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4\(1\).15](https://doi.org/10.52326/jss.utm.2021.4(1).15)
19. Boistean Alina, Chirsanova Aurica, Zgardan Dan, Mitina Irina, Gaina Boris. METHODOLOGICAL ASPECTS OF REAL-TIME PCR USAGE IN ACETOBACTER DETECTION. Journal of Engineering Science. Vol. XXVII, no. 3, 2020, pp. 232 – 238 categoria B+ DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3949726>
20. BOUHREM, Ilyes, *Le caroubier : Valorizare și utilizare industrială. Academici europeni* , 2019. 100 p. ISBN 6139520436.
21. BRADLEY, WB, CHEN, O., MCKAY, D., BLUMBERG, JB *Fitochimicale pentru nuci de arbore: Compoziție, capacitate antioxidantă, bioactivitate, factori de impact. O analiză sistematică a migdalelor, brazililor, cajuilor, alunelor, macadamaiilor, nucilor, pinilor, fisticului și nucilor.* Nutrition Research Reviews, 2011. 244-275 p.
22. CHAMP, Martine. *Fibrele dietetice: definiții, metode de dozare, mențiuni nutriționale.* AFSSA, 2002.

23. CHANHIENG, T., HAFIDI, A., PIOCH, D., BROCHIER, J., MONTET, D. *Studiu detaliat al micro-compuşilor din ulei de nuci de Brazilia (Bretholletia excelsa): fosfolipide, tocoferoli și steroli*. J. Braz. Chem. Soc, vol. 19, nr.7, 2008. 1374-1380 p.
24. CHIRSANOVA, Aurica. *Analiza senzorială are lactat produselor*. Chișinău: UTM, 2009. 121 p.
25. CIUMAC, Jorj. *Știință și tehnologie alimentară*. Chișinău: Tehnica-INFO, 2006. 548 p. ISBN 978-9975-63-290-4.
26. COLIC, S., ZEC, G., NATIC, M., FOTIRIC-AKSIC, M. *Uleiuri de fructe: chimie și funcționalitate*. 2019.
27. COSMULESCU, S., TRANDAFIR, I., NOUR V. *Variația sezonieră a principalelor fenolici și juglone individuale în frunzele de nuc (Juglans regia L.)*. Pharmaceutical Biology, 2013. 575-580 p. DOI: [10.3109 / 13880209.2013.853813](https://doi.org/10.3109/13880209.2013.853813).
28. DODEVSKA, M., ŠOBAJIC, S., DJORDJEVIC, B., *Fibră și polifenoli ai fructelor, nucilor și legumelor cu frunze verzi selectate utilizate în dieta sârbească*. Serbia: Journal of the Chemical Chemical Society, 2014. 80 (1), 21-33 p. DOI: [10.2298 / JSC140407062D](https://doi.org/10.2298/JSC140407062D).
29. FRANKLIN, LM, ALYSON, EM *Revizuirea caracteristicilor senzoriale și chimice ale aromei de migdale (Prunus dulcis)*. Jurnalul de chimie agricolă și alimentară 2019 . 67 (10), 2743-2753 p. DOI: [10.1021 / acs.jafc.8b06606](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b06606).
30. FUKUDA, T., ITO, H., YOSHIDA, T. *Efectul fracției de polifenol din nucleu asupra stresului oxidativ la șoarecii diabetici de tip 2*. 2004. 251-253 p. DOI: [10.1002 / biof.552210148](https://doi.org/10.1002/biof.552210148).
31. HARKINS, RV, SCARRET, HP *Metode de comparare a calității proteinelor din soia pentru formularele pentru sugari în raze*. J. Nutr., 1967. 213-216 p.
32. HASS, R., SCHNEPPS, A., PICHLER, A., MEIXNER, O. *Lapte de vacă versus înlocuitori de lapte pe bază de plante: o comparație între imaginea produsului și structura motivațională a consumului*. 2019.
33. ISO 5546: 2010 Cazeine și cazeinați - Determinarea pH-ului (Metoda de referință).
34. JAMES, DH, HILL, K., NEUFELD, J., FRANCZYK, A., NOSWORTHY, MG *Determinarea calității proteinelor migdalelor (Prunus dulcis L.), evaluată prin metodologii in vitro și in vivo*. Almond Board din California . 2019.
35. KAZANKAYA, A., BALTA, MF, YORUK, IH, BATTAL, P. *Analiza compoziției zahărului în culturile de nuci*. Revista Asiatică de Chimie, 2008. 1519-1525 p.
36. KONTE, M. *Dezvoltarea laptelui și a produselor lactate a unui sistem intensiv de producție în Africa de Vest*. DAKAI & HANN (Senegal). 1999.

37. LUO, KK, KIM, DA, MITCHELL-SILBAUGH, KC, HUANG, G., MITCHELL, AE, *Comparația nivelurilor de amidalină și benzaldehidă la soiurile de migdale din California (Prunus dulcis)*. 2018.
38. MAGALI, CB, PRISCILA, AH, JOSE, ABN, MACEDO, MLR, *Proteine de migdale Bacuri - Valoare nutritivă și digestibilitate in vivo*. Științe alimentare. Technol (Campinas) vol.34 nr.1, Unitatea de tehnologie alimentară, Centrul de Științe Biologice și Sănătate, Universitatea Federală din Mato Grosso do Sul - UFMS, 2014.
39. MAGUIRE, LS, O'SULLIVAN, SM, GALVIN, K., O'CONNOR, TP, O'BRIEN, NM *Profil acid gras, conținut de squalen și fitosterol din nuci, migdale, arahide, alune și nuci de macadamia*. Jurnalul Internațional de Știință și Nutriție a Alimentelor, vol. 55, nr. 3, 2004. 171-178 p.
40. MALISIOVA, F., HATZIANTONIOU, S., DIMAS, K., *Formulări lipozomale din fosfolipide ale uleiului de migdale grecești*. Proprietăți și activitate biologică, 59 (5-6): 330-4, 2004.
41. MĂRGINEAN, Călin, *Paralela între pudra de roscove și cacao*. 2018.
42. MATTES, RD *Almons (Prunus dulcis)*. 2011.
43. ONCIU, Camelia. *Laptele de soia, băutură sănătoasă*. România, 2010.
44. ONWELUZO, JC, NWAKALOR, C .. *Dezvoltarea și evaluarea laptelui vegetal din semințele Treculia africana (Decne)*. Departamentul de știință și tehnologie alimentară, Universitatea din Nigeria, Nsukka, Nigeria. 2009.
45. PASTOR, Claudiu, *Cele mai bune varietăți de lapte vegetal*.
46. PHILIPS, KM, RUGGIO, DM, ASHRAF-KHORASSAMI, M. *Compoziție de fitosterol de nuci și semințe consumate în mod obișnuit în Statele Unite*. J Agric Food Chem, 2015, p. 9436-9445.
47. PHILLIPS, KM, RUGGIO, DM, ASHRAF-KHORASANI, M., *Compoziție fitosterolică de nuci și semințe consumate în mod obișnuit în Statele Unite*. J. Agric. Food Chem, voi. 53, 2005. 9436-9445 p.
48. RICHARDSON, DP, ASTRUP, A., COCAUL, A., *Beneficiile nutriționale și pentru sănătate ale migdalelor: o alegere alimentară sănătoasă*. 2009. 41-50 p. DOI: 10.1616 / 1476-2137.15765.
49. SABATE, J., ROS, E., SALAS-SALVADO, J., *Nuts: rezultate nutriționale și de sănătate*. British Journal of Nutrition 96, Supliment. 2, 2006. 1-2 p.
50. SANCHEZ-PEREZ, R. *AMAREA ÎN MIGLIE*. 10.17660 / ActaHortic. 2014.
51. SATTAR, MJ, AHMAD, A., HUSSAIN, A., KHAN, I. *Oxidarea indusă de lumină a uleiurilor de nuci (comunicare scurtă)*. Mâncare / Nahrung, voi. 33, nr.2, 1989. 213-215 p.
52. SETHI, S., TYAGI, SK, ANURAG, RK *Înlocuitori de lapte de origine vegetală, un segment emergent al băuturilor funcționale*. 2017.



53. SETHI, S., TYAGI, SK, ANURAG, RK *Alternative de lapte pe bază de plante un segment emergent de băuturi funcționale* . Articol în Journal of Food Science and Technology -Mysore . 2016.
54. SHAHIDI, F., MIRALIAKBARI, H., „*Ulei de nuci de copac*”. în: *uleiuri industriale și produse grase Bailey*. zbor. 3, YH Hui, Ed. New York: John Wiley și Sons Inc, 2005. 175-193 p.
55. SINGH, T., BAINS, GS *Băutură extrasă din cereale. Prelucrarea și caracteristicile psihico-chimice* . J. Food Sci., 1988. 1387-1390 p.
56. SM ISO 22935-3: 2015 Lapte și produse din lapte. Analiza senzorială
57. SM ISO 6731: 2014. Lapte, smântână și lapte concentrate. Determinarea conținutului de substanță a ieșirii totale (Metoda de referință).
58. TANASESCU, N. *Pomicultura pentru toți*. Editura Universității din Pitești, 2005. ISBN 973-690-405-9.
59. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.
60. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества.
61. КАРОМАТОВ, И.Д., РАЖАБОВА, Д. *Лечебные свойства растения миндаля*
62. ЛАВРОВА Л. Ю. *Разработка технологии и рецептур биопродуктов на основе растительного молока*.
63. НИКОЛАЕВА, Т. А., ГОЛОВАЧЕВА, О. В. *Инновационное использование миндального молока в современной кухне*.