



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Impactul adăugării Beta- glucanilor
asupra calității produselor alimentare**

Absolvent:

SÎRBU Daniela

Conducător:

CHIRSANOVA Aurica

CHIȘINĂU 2020

	Rezumat	4
	Summary	4
	CUPRINS:	5
	Introducere	6
	CAPITOLUL I Carcateristici de bază a BG-lor	7
1.1	Noțiuni de bază- definiții	7
1.2	Structura moleculară a BG-lor	10
1.3	Proprietățile fizico-chimice ale BG-lor	11
1.4	Originea BG-lor	11
1.5	Activitatea biologică a BG-lor asupra sănătății umane	16
1.6	Proprietățile reologice ale BG-lor	17
1.7	Utilizarea BG-lor în alimentația umană	18
1.8	Concluzii pentru primul capitol	19
	CAPITOLUL II Materiale și metode de cercetare	20
2.1	Obiecte de studiu	20
2.2	Metode de cercetare	21
2.2.1	Medii de cultură pentru cultivarea drojdiilor	21
2.2.2	Principii de cultivare a drojdiilor	21
2.2.3	Pregătirea drojdiilor pentru cercetare	22
2.2.4	Determinarea substanței uscate	22
2.2.5	Determinarea conținutului de BG	23
2.2.6	Determinarea pH-lui	24
2.2.7	Determinarea acidității	26
2.2.8	Determinarea profilului senzorial	26
	CAPITOLUL III Rezultate și discuții	27
3.1	Influența surselor de carbon, azot asupra biosintezei BG lor și elaborarea mediului de cultivare a tulpinii <i>S. cerevisiae</i> CNMN-Y-20	27
3.2	Influența temperaturii, aerației și duratei de cultivare asupra biosintezei BG lor la tulpina <i>S. cerevisiae</i> CNMN-Y-20	25
3.3	Determinarea conținutului de beta-glucan în drojdia/sedimentul din vin	26
3.4	Determinarea conți utului de BG din diferite tipuri de drojdii	27
3.5	Caracteristica fizico-chimică a BG obținut din două surse diferite	
3.6	Evoluția acidității titrabile în probele de produse lacto-acide elaborate	31
3.5	Evoluția acidității și pH-ului în probele de produse lactoacide cu BG	
3.6	Evoluția indicelui de sinereză în probele de produse lactoacide cu beta-glucan	
3.7	Profilul senzorial al probelor produselor acido-lactice cu beta-glucan	
	Concluzii	
	Bibliografie	

Rezumat

Beta glucanii (BG) reprezintă o glucidă cu multe aplicări în domeniul alimentației și cu o vastă listă de beneficii pentru sănătatea omului. Drojdiile din vin sunt capabile de a sintetiza un complex de substanțe bioactive, printre care și BG. Beneficiile acestuia pentru sănătatea omului sunt următoarele: reducerea nivelului de colesterol, reduce riscul maladiilor cardio-vasculare și nivelul de glucoză în sânge. Incorporarea beta-glucanilor în produse acido-lactice accelerează procesul de fermentare, la fel crește aciditatea produsului și scade nivelul pH-ului. Viteza de creștere a acidității totale și de scădere a pH-ului sunt direct proporționale cu temperatura mediului de fermentare. O dată cu mărire cantității de BG adăugat se mărește aciditatea totală a produsului, dar scade pH-ul acestora. Adăugarea de beta-glucan în produse poate schimba ne semnificativ gustul și aroma acestora.

Teza de master cu titlul: Impactul adăugării BG lor asupra calității produselor alimentare elaborate de către Daniela Sîrbu (marambei) este expusă în trei capitole înscris: capitolul I: studiul bibliografic; capitolul II: material și metode și capitolul III: rezultate și discuții.

Summary

Beta glucans (BG) are a carbohydrate with many applications in the field of nutrition and a wide list of human health benefits. Yeasts in wine are capable of synthesizing a complex of bioactive substances, including BG. Its benefits for human health are the following: lowering cholesterol level, reducing the risk of cardiovascular disease and blood glucose level. The incorporation of beta-glucans into acid-lactic products accelerates the fermentation process, increases the acidity of the product and lowers the pH level. The rate of increase of total acidity and decrease of pH are directly proportional to the temperature of the fermentation medium. As the amount of BG added increases, the total acidity of the product increases, but their pH decreases. Adding beta-glucan to products can significantly change their taste and aroma.

Master's thesis with the title: The impact of adding their BG on the quality of the food products elaborated by Daniela Sîrbu (Marambei) is presented in three chapters that fall into: chapter I: bibliographic study; chapter II: material and methods and chapter III: results and discussions.

BIBLIOGRAFIE

1. Abrar M, Anjum F.R, Zahoor T, Rahman S.U, Hussain S, Ahmad S (2009) Chemical and sensory characteristics of yoghurt prepared by locally isolated and commercially imported starter cultures. *Milchwissenschaft*. pp.392-395.
2. Adachi M., Kowhakul, W., Masamoto, H., & Shigematsu, M. (2013). Bioactivities of β -glucan and tannin extracted with superheated water by using a macchinetta extractor. In 4th international conference on biology, environment and chemistry, 58 pp. 71-76. Singapore: IACSIT Press
3. Aguilar-Uscanga B, François J m. A study of the yeast cell wall composition and structure in response to growth conditions and mode of cultivation. *Lett Appl Microbiol*. 2003;37: pp.268–274
4. Ahmad, A., Anjum F.M., Zahoor, T., Nawaz, H., et Ahmed, Z. (2010). Extraction and characterization of β -d-glucan from oat for industrial utilization. *International Journal of Biological Macromolecules*, 46 (2010) pp.304–309
5. Aman P, Rimsten L, Andersson R. 2004. Molecular weight distribution of β -glucan in oat-based foods. *Cereal Chem* 81:pp.356–60
6. Aportela-Palacios A, Sosa-Morales ME, Veluz-Ruiz JF. (2005). Rheological and physicochemical behavior of fortified yogurt, with fiber and calcium. *J Texture Stud* 36: pp.333
7. Barone Lumaga, R., Azzali, D., Fogliano, V., Scalfi, L., & Vitaglione, P. (2012). Sugar and dietary fibre composition influence, by different hormonal response, the satiety capacity of a fruit-based and β -glucan-enriched beverage.
8. Beer, M. U., Arrigoni, E., & Amado, R. (1996). Extraction of oat gum from oat bran: effects of process on yield, molecular weight distribution, viscosity and β -D-glucan content of the gum. *Cereal Chemistry*
9. Berdal, M., Appelbom, H. I., Eikrem, J. H., Lund, A., Zykova, S., Busund, L. T., et al. (2007). Aminated β -1,3-D-glucan improves wound healing in diabetic db/db mice. *Wound Repair and Regeneration*, pp.825-832.
10. Bhatta, R. S. (1996). Methods for extracting cereal β -glucans. US patent 5518710.
11. Boiștean Alina, Chirsanova Aurica, Ciuraru Jorj, The particularities of the clarification process with bentonite of the wine vinegar. The 9th international symposium. 5-6 september 2019, Galati, România, p. 60, ISSN 1843-5114.
12. Boiștean Alina, Chirsanova Aurica, Națibulina Maria. Influence of the edible coatings viscosity on organoleptic characteristics of walnut kernels. International Conference Modern

- Technologies in the Food Industry, Chisinau, Moldova, October 18-20, 2018, ISBN 978-9975-87-428-1 https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/113-114_5.pdf
13. BOIȘTEAN Alina, CHIRSANOVA Aurica, Possibilities of using soy proteine isolate for the packaging of juglans regia l. nuts International Scientific Conference on Microbial Biotechnologi 4th edition, Chisinau, Moldova, October 11-12, 2018, ISBN 978-9975-3178-8-7
 14. Boiștean Alina, Chirsanova Aurica, POSSIBILITIES OF USING SOY PROTEINE ISOLATE FOR THE PACKAGING OF JUGLANS REGIA L. NUTS International Scientific Conference on Microbial Biotechnologi 4th edition, Chisinau, Moldova, October 11-12, 2018 ,p.75, ISBN 978-9975-3178-8-7
 15. Borchani C, Fonteyn F, Jamin G, Destain J, Willems L, Paquot M, Blecker C, Thonart P . Structural Characterization, Technological Functionality and Physiological Aspects of Fungal β -D-Glucans: A Review. Crit Rev Food Sci Nutr. 2016;56(10):1746-52.
 16. Brennan C. S., and Tudorica C. M. (2008). Carbohydrate-based fat replacers in the modification of the rheological, textural and sensory quality of yoghurt: comparative study of the utilisation of barley beta-glucan, guar gum and inulin. International Journal of Food Science and Technology, 43, pp. 824–833.
 17. Brennan Ch.S., Cleary J. (2005): The potential use of cereal (1,3)(1,4)-beta-D-glucans as functional food in-gredients. Journal of Cereal Science,42: pp.1–13
 18. Burton, R. A., et Fincher, G. B. (2009). (1,3;1,4)- β -D-glucans in cell walls of the Poaceae, lower plants, and fungi: a tale of two linkages. Molecular Plant. 2, pp. 873-882.
 19. CALCATINIUC, Dumitru; GRIȚCO, Cătălina; CHIRSANOVA, Aurica; BOIȘTEAN, Alina. The impact of organic food on the moldavan market. In: *Microbial Biotechnology*. Ediția 4, 11-12 octombrie 2018, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Institutul de Microbiologie și Biotehnologie, 2018, p. 76. ISBN 978-9975-3178-8-7. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/72333
 20. Carbonero, E.R., Gracher, A.H.P., Smiderle, F.R., Rosado, F.R., Sasaki, G.L., et al. (2006). A β -glucan from the fruit bodies of edible mushrooms *Pleurotus eryngii* and *Pleurotus ostreatoroseus*. Carbohydr Polym. 66, pp. 252-257.
 21. Capcanari Tatiana. Tehnologii de obținere a emulsiilor alimentare din amestec de uleiuri de floarea-soarelui și semințe de struguri. Autoreferatul tezei de doctor în tehnică. Specialitatea 05.18.01 – Tehnologia produselor alimentare (Tehnologia produselor alimentației publice). Cu titlu de manuscris C.Z.U: 664.34:664.31. Chișinău, 2012
 22. Tatiana Capcanari. КАПКНАРЬ, Т. Изучение влияния общего содержания полифенолов на антиоксидантную активность экстрактов пряной зелени. В: Meridian Ingineresc. 2010, nr. 3, pp. 74-70. ISSN 1683-853X

23. Tatiana Capcanari. Incorporation of sweet pepper extracts to improve thermal stability of vegetable oil mixtures. Journal Food and Environment Safety of Ștefan cel Mare University of Suceava. Food Engineering. ISSN:2068-6609. EX ISSN 1842-4597. Volume X, Issue 2 – 2011, pp.13-18. <http://www.fia.usv.ro/fiajournal/index.php/FENS/article/view/355/353>
24. Tatiana Capcanari, Olga Deseatnicov, Daniela Paladi, Natalia Suhodol. Programa și indicațiile metodice cu privire la desfășurarea practicii și susținerea raportului de către studenții ciclului I – Licență, specialitatea 541.1 Tehnologia Alimentației Publice. CHIȘINĂU: Editura „Tehnică – UTM”, 2017. - 54 p. Coli de tipar 3,25.
25. Camelia Vizireanu, Tatiana Capcanari, Rodica Dinică, Madalina Alexei, Livia Patrașcu. Prospects of using walnut (*Juglans Regia L.*) products to obtaining functional aliments. 79 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті” частина 1. 15 – 16 квітня 2013 р. Київ НУХТ 2013. Pp. 64-65.
26. Tatiana Capcanari, Daniela Istrati, Felicia Dima, Camelia Vizireanu. Prospect of using the mixtures of sunflower and walnut oils for production of functional mayonnaise emulsions. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. Timișoara. ISSN: 2069-0053 (print) (former ISSN: 1453-1399), Agroprint; ISSN (online): 2068-9551, 2015, pp. 296-301. https://www.journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/4490346_A1_2014_Articol_Vizireanu_Capcanari_296-301.pdf
27. Daniela Paladi, Tatiana Capcanari. Toxicologia și securitatea produselor alimentare. Note de curs, partea I. Chișinău, Editura „Tehnică – UTM”, 2019. – 84 p. ISBN 978-9975-45-584-8. CZU 615.9+614.31(075.8), P 14. Coli de tipar 5,25.
28. DESEATNICOV, Olga, STURZA, Rodica, POPOVICI, Cristina, SUHODOL, Natalia, CAPCANARI, Tatiana. Maioneză. Brevet MD 317, A23L 1/24, A23L 1/221. Universitatea Tehnică a Moldovei. Nr. depozit: s 2010 0143. Data depozit: 2010.09.10. Data public.: 2011.01.31. In: BOPI. 2011, nr. 1.
29. Violina Popovici, Oxana Radu, Viacheslav Hubenia, Eugenia Covaliov, Tatiana Capcanari, Cristina Popovici. Physico-chemical and sensory properties of functional confectionery products with Rosa Canina powder. Ukrainian Food Journal, Volume 8, Issue 4, 2019, ISSN 2313–5891 (Online) ISSN 2304–974X, p.815-827. DOI: 10.24263/2304-974X-2019-8-4-12 <http://ufj.ho.ua/Archiv/UKRAINIAN%20FOOD%20JOURNAL%202019%20V.8%20Is.4.pdf>
30. Eugenia Boaghi, Tatiana Capcanari, Nina Mija, Olga Deseatnicova, Nicolae Opopol. The evolution of food products consumption in Republic of Moldova in the demographic transition period. Journal of Engineering Science. Chișinău, Vol. XXV, no. 4 (2018), pp. 74 – 81. ISSN

2587-3474. eISSN 2587-3482. https://jes.utm.md/wp-content/uploads/sites/20/2019/03/JES-2018-4_74-81.pdf

31. RADU, Oxana, FUIOR, Adelina, CAPCANARI, Tatiana. The study of biological and nutritional potential of walnut oil. In: 79 Міжнародної наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». 2013, Kiev, P. 1. pp. 472-473.
32. RADU, Oxana, CAPCANARI, Tatiana. Uleiul din semințe de struguri – produs de perspectivă în fabricarea alimentelor funcționale. In: Conferința Tehnico-Științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei, 15-17 noiembrie, 2012. Chișinău, 2013, vol. 2, pp. 99-102. ISBN 978-9975-45-249-6. ISBN 978-9975-45-251-9 (Vol.2).
33. Chen, S. N. (2014). Composite glucan and method for preparing the same. US patent 20140031542 A1, pp.122-132
34. Chihara G, Hamuro J, Maeda Y, Arai Y, Fukuoka F. Antitumor polysaccharide derived chemically from natural glucan (pachyman). Nature.
35. CHIURU Ana, PANAINTE Cristina, Irina POPA, Iana ȚISLINSKAIA, Aurica CHIRSANOVA. Bunele practici de instruire online. Enseignement mixte: motivation, attentes et perceptions des etudiants (temoignage). Conferința internațională CRUNT 2014. 24-27 septembrie 2014.
36. Chirsanova Aurica, Reșitca Vladislav - Influence du teneur du calcium sur les proprietes de texture de fromage. International Conference Modern Technologies in the Industry-2016”, (MTFI-2016), ISBN 978-9975-80-645-9, p.211-216.
37. Chirsanova Aurica, Reșitca Vladislav. Factori de bază ce influențează politicile alimentare și nutriționale la nivel internațional. Meridian ingineresc. Univestitatea Tehnică a Moldovei. Nr.3, 2013, ISSN 1683-853X. p.86-92. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/27531
38. Chirsanova, Aurica, Vladislav Reșitca, Alina Boiștean, and Boaghi Eugenia Covaliov. "Influența condițiilor de păstrare asupra conținutului unor micotoxine în nuci." *Meridian Ingineresc* 3 (2013): 63-75.
39. Chirsanova, Aurica. Analiza senzorială a produselor lactate : Ciclul de prelegeri, Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Tehnol. și Manag. în Industria Alimentară, Cat. Tehnol. și Organiz. Alimentației Publice.- Ch.: U.T.M., 2009.
40. Chiselița N., Tehnologie de obținere a BG lor din levuri, Chișinău, 2018-158 p.;
41. Ciurmac, Jorj; Reșitca, Vladislav; Chirsanova, Aurica; Capcanari, Tatiana; Boaghi. Eugenia. Общая технология пищевых производств. Chișinău, Editura „Tehnică – UTM”, 2019. – 435p. ISBN 978-9975-45-582-4. CZU 663/664(075.8), O-280. Coli de tipar 54,5.

42. Chirsanova, Aurica ; Capcanari, Tatiana ; Prelucrarea sanitară în cadrul unităților de alimentație publică. INSTRUCȚIUNI.Chișinău, Editura „Tehnică – UTM”, 2018. – 33p. ISBN 978-9975-45-559-6. CZU 613.6:663/664(083.13), C 45. Coli de tipar 4.125.
43. Ciumac, Jorj; Reșitca, Vladislav; Chirsanova, Aurica; Capcanari, Tatiana; Boaghi, Eugenia. Tehnologia generală a produselor alimentare. Îndrumar metodic pentru efectuarea lucrărilor de laborator. Chișinău, Editura „Tehnică – UTM”, 2019. – 147 p. ISBN 978-9975-45-586-2. CZU 663/664.0(076.5), T 32. Coli de tipar 9,18.
44. Paladi, Daniela; Chirsanova, Aurica ; Mija, Nina; Capcanari, Tatiana. Toxicologie și securitate alimentară. Îndrumar metodic pentru îndeplinirea lucrărilor de laborator. CHIȘINĂU: Editura „Tehnică – UTM”, 2017. - 45 p. Coli de tipar 2,8.
45. Popovici, Cristina ; Deseatnicova, Olga ; Chirsanova, Aurica. Tehnologia produselor alimentației publice : Culegere de fișe tehnologice / red. resp.: Cristina Popovici ; Univ. Teh.a Mold., Fac. Tehnol. Alimentelor, Dep. Alimentație și Nutriție. – Ch.: Tehnica – UTM, 2017.– 88 p.
46. Попович, К. Десятникова, О. И., Кирсанова А. И. Технология производства продукции общественного питания : Сб. технол. карт /отв. ред.: К. М. Попович ; Техн. Унив. Молдовы, Фак. Пищевых Технологий, Деп. Продовольствия и Питания – Ch.: Tehnica – UTM, 2017. – 91 p.
47. Crognale, S., Bruno, M., Fidaleo, M., Moresi, M., & Petruccioli, M. (2007). Production -glucan and related glucan-hydrolases by *Botryosphaeria rhodina*. *Journal of Applied Microbiology*, 102, pp.860-871
48. Cui, W., Wood, P. J., Blackwell, B., & Nikiforuk, J. (2000). Physicochemical properties and structural characterization by two-dimensional NMR spectroscopy of wheat b-D-glucan-comparison with other cereal b-D-glucans. *Carbohydrate Polymers*, 41, pp.249-258
49. Ding, J. Z., Wang, Y. F., Xiong, S. B., Zhao, S. M., & Huang, Q. L. (2013). Optimised methodology for carboxymethylation of (1/3)-b-D-glucan from yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and promotion of mechanical activation. *International Journal of Food Science and Technology*, 48, pp.253-259.
50. Dongowski, G., Huth, M., Gebhardt, E., Flamme, W. (2002). Dietary fiber-rich barley products beneficially affect the intestinal tract of rats. *J Nutr.* 132, p. 3704-3714.
51. Du, B., Lin, C. Y., Bian, Z. X., et Xu, B. J. (2015). An insight into anti-inflammatory effects of fungal beta-glucan. *Trends in Food Science and Technology*. 41, p. 49-59.
52. Fagan CC, O'Donnell CP, Cullen PJ, Brennan CS. 2006. The effect of dietary fiber inclusion on milk coagulation kinetics. *J Food Engr* 77:261–68.

53. FDA: Food and Drug Administration. 2005. Food labeling: health claims; oat and coronary heartdisease; final rule federal register doc. 97–1598, filed 1–22-1997
54. Fernandez-Garcia E, McGregor JU. 1997. Fortification of sweetened plain yogurt with insolubledietary fiber. *Z Lebensm unters Forsch A* 205:433–7
55. Fiszman DM, Lluch MA, Salvador A. 1999. Effect of addition of gelatin on microstructure ofacidic milk gels and yoghurt and on their rheological properties. *Intl Dairy J* 9:895–901
56. Gajdošová A. (2007): Hodnotenie, výber a využitie cereálií pre prípravu funkčných potravín so zvýšeným obsahom β -glukánov. [Dizertačná práca.] FCHPT STU, Bratislava: pp.64–108
57. Gheorghita D., Martiney-Alonso S., CHIRSANOVA A. Substitution de la matière grasse dans un fromage crème au chocolat. Proceedings of the International Conference MODERN TRECHNOLOGIES, IN THE FOOD INDUSTRY- 2016, 20-22 October, 2016. p. 406-411
58. Gîncu Ecaterina, Chirsanova Aurica. Determinarea proprietăților fizico-chimică ale făinii de topinambur (*Helianthus Tuberosus*). Conferința "25 de ani de reformă economică în Republica Moldova: prin inovare și competitivitate spre progres economic" Chișinău, Moldova, 23-24 septembrie 2016. Pag. 323-326
59. GÎNCU, Ecaterina; CHIRSANOVA, Aurica; POPA, Irina; CALCATINIUC, Dumitru. Proprietățile fizico-chimice a făinii de topinambur (*helianthus tuberosus*). Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților 2016. P. 440-443.
60. Gore E, Chirsanova A. La géosmine- molécule responsable du goût moisi-terreux des vins. Conferința tehnico-științifică a doctoranzilor, cercetătorilor și studenților. UTM, Chișinău. Volumul II. 2016, p.57.
61. Guillon, F., and Champ, M. (2003). Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. *Food Res. Int.* 33, pp. 233–245.
62. Gutium, Olga; Ciumac, Jorj; **Siminiuc, Rodica**. Proprietățile funcționale ale făinii de năut (*Cicer arietinum l*). *Modern Technologies in the Food Industry*, 2016. p.194-197. p.207-213. ISBN:978-9975-87-138
Disponibil:http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/6976/MTFI_2016_pg207-213.pdf?sequence=1&isAllowed=y
63. Hallfrisch, J., Scholfield, D.J.,Behall, K.M. (2003). Physiological responses of men and women to barley and oat extracts (Nu-trimX). II. Comparison of glucose and insulin responses. *Cereal Chem.* 80, pp. 80-83.
64. Havrlentová M., Petruláková Z., Burgárová A., Gago F., Hlinková A., Šturdík E. (2011): Cereal β -glucans and their significance for the preparation of functional foods – a review. *Czech J. Food Sci.*, 29: 1–14.

65. Henry, R.J. (1987). Pentosan and (1→3), (1→4) β-Glucan concentrations in endosperm and wholegrain of wheat, barley, oats and rye. *J Cereal Sci.* 6, p. 253-258
66. <http://repository.utm.md/handle/5014/1601>
67. Inglett, G.E., Carriere, C.J., Maneepun, S., & Tungtrakul, P. (2004). A soluble fibre gel produced from rice bran and barley flour as a fat replacer in Asian foods. *International Journal Food Science and Technology*, 39(1), pp. 1-10.
68. Jacob, J. and A. Pescatore (2014) Barley β-glucan in poultry diets. *Ann. Transl. Med.* 2:20
69. Johansson, L., Karesoja M., Ekholm P., et al. (2008). Comparison of the solution properties of (1→3),(1→4)-β-D-glucans extracted from oats and barley. *LWT*.41, p.180-4.
70. Jorj Ciumac, Aurica Chirsanova, Vladislav Reșitca. *Technologie culinaire*. ISBN 978-9975-87-563-9. 2020. CZU 641.5(075.8). Aporbat spre editare la Senatul UTM din 26.11.2019. 201 p.
71. Karl, K., et Joseph, G., Ponte, J.r. (2014). *Hand book of Cereals Science and Technology*. Second Edition.
72. Kearney N., Stack H. M., Tobin J. T., Chaurin V., Fenelon M. A., Fitzgerald G. F., R. Ross P., and Stanton C. (2011). *Lactobacillus paracasei* NFBC 338 producing recombinant beta-glucan positively influences the functional properties of yoghurt. *International Dairy Journal*, 21, pp. 561-567.
73. Ketkeaw, R., Oungbho, K., & Wititsuwannakul, R. (2012). Theb-glucan from Heveabrasiliensisl latex and its possible application in anti-aging cosmeceuticals. In 38th Congress on science and technology of Thailand
74. Kim Y, Kim K, Choi H, Lee D. Anti-diabetic activity of beta-glucans and their enzymatically hydrolyzed oligosaccharides from *Agaricus blazei*. *Biotechnol Lett.* 2005;27: 483–487.
75. Kim, H. L., Lee, J. H., Lee, M. H., Kwon, B. J., & Park, J. C. (2012). Evaluation of elec-trospun (1,3)-(1,6)-b-D-glucans/biodegradable polymer as artificial skin for full-thickness wound healing. *Tissue Engineering Part A*, 18,2315-2322
76. Kishida, E., Sone, Y., & Misaki, A. (1992). Effects of branch distribution and chemical modifications of antitumor (1/3)-b-D-glucans. *Carbohydrate Polymers*, 17,89-95.
77. Kodama N., Komuta K., Nanba H. (2003). Effect of Maitake (*Grifola frondosa*) D-Fraction on the activation of NK cells in cancer patients. *J Med Food.* 6, p. 371-377.
78. Laroche C, Michaud P. New developments and prospective applications for beta (1,3) glucans. *Recent Pat Biotechnol.* 2007;1: 59–73.
79. Lazaridou, A., & Biliaderis, C. G. (2007). Molecular aspects of cerealb-glucan func-tionality: physical properties, technological applications and physiological ef-fects. *Journal of Cereal Science*, 46,101-118.

80. Lee, J. N., Lee, D. Y., Ji, I. H., Kim, G. E., Kim, H. N., Sohn, J. S., et al. (2001). Purification of soluble β -glucan with immune-enhancing activity from the cell wall of yeast. *Bioscience Biotechnology, and Biochemistry*, 65, 837-841
81. Lemieszek M, Rzeski W. Anticancer properties of polysaccharides isolated from fungi of the Basidiomycetes class. *Contemp Oncol*. 2012;16: 285–289.
82. Micleuşanu Sanda, Croguennec Thomas., CHIRSANOVA Aurica. L'imagerie de la micelle de caséine par microscopie à force atomique. Proceedings of the International Conference MODERN TECHNOLOGIES, IN THE FOOD INDUSTRY- 2016, 20-22 October, 2016. p. 418-423
83. Siminiuc, Rodica. Distribuția granulometrică a făinii de soriz. Conferința jubiliară tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților consacrată celei de-a 50-a aniversări a UTM., 20-21 octombrie 2014. V. 2, UTM. Chişinău: Tehnica_ UTM, 2015. Disponibil: <http://cris.utm.md/handle/5014/628>
84. Siminiuc, Rodica; Chirsanova, Aurica. L'impact de plantago ovata sur les indices de qualite des produits de boulangerie sans gluten. Colloquium Francophone for Healthy LifeStyle of Youth. Publication date 2018/5/31. Vol. 10. P.95. ISBN 978-973-744-672-5. https://www.researchgate.net/profile/Alina_Petrache2/publication/330514840_HOMEOPATHY_COULD_BE_THE_SOLUTION/links/5c45abf3458515a4c7356d9b/HOMEOPATHY-COULD-BE-THE-SOLUTION.pdf#page=102.
85. Siminiuc, Rodica; Coşciug, L. et al. The effect of dehulling and thermal treatment on the protein fractions in soryz (*Sorghum oryzoidum*) grains (2012). *The Annals of the University Dunarea De Jos of Galati. Fascicle VI - Food Technology* 36 (1), p. 97-103. ISSN: 1843-5157. Disponibil: <https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/food/article/view/2280>.
86. Siminiuc, Rodica; Cosciug, Lidia. Impact of decortication of sorghum oryzoidum on glycemia. *Modern Technologies in the Food Industry*, 2018. p. 109-112.pdf. ISBN: 978-9975-87-428-1.
87. Siminiuc, Rodica; Gutium, Olga; Reşitca, Vladislav; Chirsanova, Aurica. Analiza senzorială și controlul fizico-chimic al produselor alimentației publice. *Savoarea*. 75 p. Suport de curs. Chişinău Editura „Tehnica–UTM” 2016. Disponibil: <http://www.repository.utm.md/handle/5014/15390>
88. Siminiuc R., Chirsanova A., Coşciug L. Research of quality changes of gluten-free cookies of soryz flour (*Sorghum oryzoidim*) during the storage, Papers of the Sibiu Alma Mater University Conference, Fifth Edition 24-26 March 2011, ISSN 2064-1423, 106-112 pag

89. Thammakiti, S., Suphantharika, M., Phaesuwan, T., & Verduyn, C. (2004). Preparation of spent brewer's yeast- β -glucans for potential applications in the food industry. *Internal Journal of Food Science and Technology*, 39, 21-29.
90. Tokunaka, K., Ohno, N., Adachi, Y., Miura, N.N., Yadomae, T. (2002). Application of Candida solubilized cell wall β -glucan in antitumor immunotherapy against P815 mastocytoma in mice. *Int Immunopharmacol.* 2, p. 59-67.
91. Tosh S, Brummer Y, Miller SS, Regand A, Defelice C, Duss R, Woelver MS, Wood PJ. 2010. Processing affects the physicochemical properties of β -glucan in oat bran cereal. *J Agric Food Chem* 58:7723–30.
92. Tudorica C. M., T. E. R. Jones, V. Kuri, and C. S. Brennan, "The effects of refined barley β -glucan on the physico-structural properties of low-fat dairy products: curd yield, microstructure, texture and rheology," *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 84, pp. 1159-1169. 2004
93. Turtă C., Mereacre V., Șova S., Prodiș D., Usatîi A., Rudic V., Topală L., Calcatiniuc A. Trimetanol-hexakis- μ -trichloracetato (O, O')- μ 3-oxo-difer(III) mangan(II), care manifestă proprietăți de stimulator al productivității biomasei de tulpini de drojdii din genul *Rhodotorula*. MD 2283 G2. *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială (BOPI)*, Chișinău, 2003.
94. Usatîi A., Borisov T., Calcatiniuc A., Șirșov T. Tulpina *Sporobolomyces pararoseus* – sursă de lipide. MD 892 G. *Buletin Oficial de Proprietate Industrială (BOPI)*, Chișinău, 1997.
95. Usatîi A., Calcatiniuc A., Grosu L., Șirșov T. Procedeu de extracție a lipidelor din drojdii. MD 1930 G2. *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială (BOPI)*, Chișinău, 2002.
96. Usatîi A., Calcatiniuc A., Șirșov T., Rudic V., Gulea A., Borisov T. Mediu nutritiv pentru cultivarea drojdiei *Sporobolomyces pararoseus*. MD 1328 G 2, 1999.09.30. *Buletin Oficial de Proprietate Industrială (BOPI)*, Chișinău, 1999.
97. Usatîi Agafia, Molodoi Elena, Moldoveanu Tamara, Topală Lilia, Calcatiniuc Aurica, Screeningul drojdiilor de perspectivă pentru biotehnologii de producere a sterolilor. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. Nr.3. 2007. p.106-111.
98. Usatîi Agafia, Topală Lilia, Chirița Elena, Calcatiniuc Aurica, Borisova Tamara. Productivitatea, lipidogeneza și carotenogeneza drojdiei *Rhodotorula gracilis*-CNM-YS-III/20 la cultivarea în prezența compușilor coordinativi ai Mo (IY). 2003.
99. Vacharaprechakul, V., Krisdaphong, P., & Kanlayavattanakul, M. (2007). The development and clinical evaluation of carboxymethyl glucan. M. Sc. (Cosmetic Science) Independence Study. Chiang Rai: Mae Fah Luang University.

100. Williams, D. L., Browder, I. W., DiLuzio, N. R., & DiLuzio, N. M. (1989). Soluble phosphorylated glucan: Methods and compositions for treatment neoplastic diseases. US patent 4818752
101. Wood PJ. 2007. Cereal ryeβ-glucan in diet and health. *J Cereal Sci* 46:230–8.
102. Wood, P. J., Braaten, J. T., Scott, F. W., Riedel, K. D., Wolynetz, M. S., & Collins, M. W. (1994). Effect of dose and modification of viscous properties of oat gum on plasma glucose and insulin following an oral glucose load. *British Journal of Nutrition*, 72, 731-743
103. Yoshida, T., Honda, Y., Tsujimoto, T., Uyama, H., & Azuma, J. (2014). Selective isolation of β-glucan from corn pericarp hemicelluloses by affinity chromatography on cellulose column. *Carbohydrate Polymers*, 111, 538-542.
104. Zhu, F. M., Du, B., Bian, Z. X., & Xu, B. J. (2015). Beta-glucans from edible and medicinal mushrooms: characteristics, physicochemical and biological activities. *Journal of Food Composition and Analysis*, 41, 165-173
105. Боиштян Алина, Кирсанова Аурика. Влияние озонирования и технологических обработок на количество остаточных пестицидов в овощах. the 8th International Specialized Scientific and Practical Conference September 12, 2019 Kyiv, Ukraine , p.68, ISBN 978-966-612-227-1