



Universitatea Tehnică a Moldovei

**Calitatea și siguranța produselor de panificație din
pseudocereale cu suplimente naturiste din
microalgii**

Student:

Botnaru Tudorița

Conducător:

dr., conf. univ. Bantea-Zagareanu V.

Chișinău, 2023

REZUMAT

Botnaru Tudorița , „Calitatea și siguranța produselor de panificație din pseudocereale cu suplimente naturiste din microalgii,”.

Teza de master în facultatea Tehnologia Alimentelor, departamentul Tehnologia Produselor Alimentare, specialitatea Calitatea și Siguranța Produselor Alimentare, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău 2023. Teza este prezentată sub formă de manuscris.

Memoriu explicativ al tezei de master este structurat în conformitate cu prevederile actuale, în patru capitole: Introducere, partea 1. Studiul bibliografic, partea 2. Materiale și metode de cercetare, partea 3. Partea experimentală, partea 4. Controlul calității, concluzii, bibliografie, anexe. Teza conține 101 pagini, 83 surse bibliografice.

Scopul tezei de master este de a valorifica utilizarea pseudocerealelor și a unor suplimente naturiste din microalgii în industria de panificație ținând cont de calitatea și siguranța acestora. Ca pseudocereală s-a folosit „Grâul Spelta”, deoarece în componența sa sunt prezenți toți aminoacizii esențiali, proteine, fibre, amidon și gluten chiar dacă este slab, dar solubil în apă ceea ce ușurează digestibilitatea. Microalgele folosite sunt: extract hidroalcoolic de biomasă de spirulină SP1, SP2, biomasă de spirulină liofilizată uscată SUPERFOODS și biomasă de Chlorella liofilizată uscată. Produsele s-au obținut prin metoda bifazică, cu ajutorul maieiei lichide (15% făină), fermentată timp de 24 h la temperatura de 32°C și coapte la 210-220°C timp de 10 – 15 min. Produsele finite s-au analizat pentru conținutul de umeditate, activitatea apei, conținutul de cenușă, conținutul de fibre, culoare, conținutul de grăsime, aciditate și din punct de vedere senzorial. Deasemenea s-a implementat planul HACCP și planul PCC. În urma efectuării analizelor de laborator s-a concluzionat că adaosul de microalge a îmbogățit produsul din punct de vedere nutritional cât și fizico-chimic.

Cuvinte-cheie: pseudocereale, grâu spelta, microalgii, biomasă de spirulină, produse de panificație.

SUMMARY

Botnaru Tudorița, „Quality and safety of bakery products from pseudocereals with natural supplements from microalgae”.

Master's thesis in the Faculty of Food Technology, Department of Food Technology, specialty Food Quality and Safety, Technical University of Moldova, Chișinău 2023. The thesis is presented as a manuscript.

Explanatory memorandum of the master's thesis is structured in accordance with the current provisions, in four chapters: Introduction, part 1. Bibliographic study, part 2. Research materials and methods, part 3. Experimental part, part 4. Quality control, conclusions, bibliography, Annexes. The thesis contains 101 pages, 83 bibliographic sources.

The aim of the master's thesis is to capitalize on the use of pseudocereals and some natural microalgae supplements in the bakery industry, taking into account their quality and safety. "Spelt Wheat" was used as a pseudo-cereal, because all the essential amino acids, proteins, fibers, starch and gluten are present in its composition, even if it is weak, but soluble in water, which makes digestibility easier. The microalgae used are: hydroalcoholic extract of spirulina biomass SP1, SP2, dried lyophilized spirulina biomass SUPERFOODS and dried lyophilized Chlorella biomass. The products were obtained by the biphasic method, with the help of liquid yeast (15% flour), fermented for 24 h at a temperature of 32°C and baked at 210-220°C for 10-15 min. The finished products were analyzed for moisture content, water activity, ash content, fiber content, color, fat content, acidity and sensory. The HACCP plan and the PCC plan were also implemented. Following the laboratory analysis, it was concluded that the addition of microalgae enriched the product from a nutritional as well as a physico-chemical point of view.

Keywords: pseudocereals, spelled wheat, microalgae, spirulina biomass, bakery products.

CUPRINS

INTRODUCERE	9
1 ANALIZA ȘI SINTEZA LITERATURII DE SPECIALITATE	11
1.1 Tehnologii clasice și moderne de obținere a produselor de panificație.....	11
1.2 Pseudocerealele – aplicarea și importanța lor în alimentație.....	11
1.2.1 Tipuri de pseudocereale.....	12
1.2.2 Făinuri din pseudocereale – compoziția și importanța lor.....	16
1.2.3 Produse de panificație din pseudocereale.....	19
1.3 Microalgele – suplimente alimentare naturiste.....	20
1.3.1 Caracteristica microalgelor.....	20
1.3.2 Produse de panificație din pseudocereale suplimentate cu microalgii	22
1.4 Cadrul legislativ.....	23
2 MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	25
2.1 Materiale de cercetare.....	25
2.2 Metode fizico-chimice de analiză.....	25
2.3 Reactivi chimici și materiale de laborator.....	27
3 PARTEA EXPERIMENTALĂ	28
3.1 Valorificarea pseudocerealei: spelta.....	28
3.1.1 Evaluarea calității pseudocerealei utilizate în studiu.....	28
3.1.2 Evaluarea calității fracțiilor obținute în urma măcinării boabelor de spelta.....	29
3.2 Evaluarea calității suplimentelor naturiste din microalgii.....	31
3.3 Valorificarea făinurilor din spelta în produsele de panificație.....	32
3.3.1 Descrierea procesului tehnologic și rețeta de fabricație.....	32
3.3.2 Rezultatele privind proprietățile tehnologice a Farrottini din făină de spelta.....	34
3.4 Utilizarea suplimentelor naturiste din microalgii în produsele de panificație din făină de spelta.....	36
3.4.1 Specificul procesului tehnologic și rețete de fabricație.....	36
3.4.2 Evaluarea caracteristicilor fizico-chimice, senzoriale și a valorii energetice Farrottini din făină de spelta cu adaos de suplimente naturiste din microalgii.....	37
4 CONTROLUL CALITĂȚII	50
CONCLUZIE	52
REFERINȚE BIBLIOGRAFICE	54

Anexa 1	Calculul rețetei de fabricare a Farrottini din făină de spelta cu adaos de microalgii.....	61
Anexa 2	Calculul valorii energetice pentru Farrottini din făină de spelta cu adaos de microalgii.....	66
Anexa 3	Schema-bloc de fabricare a Farrottini din făină de spelta cu adaos de microalgii.....	68
Anexa 4	Implimentarea unui plan HACCP și analiza pericolelor PCC.....	70

INTRODUCERE

De obicei, termenul de calitate a alimentelor reprezintă suma tuturor proprietăților și atributelor unui produs alimentar care sunt acceptabile pentru client. Aceste atribute de calitate a alimentelor includ:

- Aspect (inclusiv dimensiunea, forma, culoarea, luciul și consistența);
- Textură;
- Aromă;
- Conținut nutrițional;
- Producție etică și durabilă.

Siguranța alimentară și respectarea standardelor prevăzute de legislație pot fi considerate, de asemenea, elemente ale calității alimentelor, deoarece contribuie la acceptarea de către consumatori a unui produs alimentar și pot fi utilizate ca instrument de marketing pentru comercializarea produselor în țări cu standarde ridicate de siguranță alimentară [1].

Pseudocerealele sunt plante care produc fructe sau semințe care sunt folosite și consumate ca boabe, deși din punct de vedere botanic pseudocerealele nu sunt nici ierburi, nici cereale adevărate. Pseudocerealele sunt de obicei bogate în proteine și fără gluten și sunt considerate cereale integrale [2].

Pseudocereale este o categorie de non-grăsimi care pot fi măcinate în făină și apoi folosite ca cereale. Majoritatea pseudocerealelor sunt amarant (*Amaranthuspp.*), quinoa (*Chenopodium quinoa*), și hrișcă (*Fagopyrum esculentum* și *Fagopyrum tartaricum*). Pseudocerealele au proteine de înaltă calitate, bogate în amidon, minerale, vitamine și compuși bioactivi. Pseudocerealele ar putea fi opțiunea alternativă pentru dezvoltarea produselor alimentare fără gluten pentru persoanele care suferă de diferite intoleranțe la gluten. De aceea, interesul pentru pseudocereale a crescut enorm de la începutul secolului, iar cercetările s-au intensificat [3].

Utilizarea locală a algelor ca surse de hrană este o practică străveche. Multe specii de alge verzi au fost folosite ca hrană din cele mai vechi timpuri. Cultivarea microalgelor a început cu doar câteva decenii în urmă, când a devenit clar că populația mondială în creștere rapidă era probabil să sufere de o lipsă de alimente bogate în proteine. Microalgele sunt o sursă excelentă de alimente și alte bioproduse importante, cum ar fi antibioticele naturale [4].

Microalgele produc o gamă largă de alte produse importante și valoroase din punct de vedere comercial. Ei produc vitamine, ceea ce le ridică importanța ca aliment nutrițional pentru oameni și animale [5]. De asemenea, produc diferite tipuri de polizaharide importante din punct de vedere medicinal. Diverse specii produc pigmenți bioactivi și importanți comercial, cum ar fi clorofila, β -carotenu și alți carotenoizi, ficobiliproteinele și astaxantina. Acești pigmenți sunt

cruciali în terapiile pentru tumorigeneză, tulburări neuronale și boli optice. Microalgele sunt, de asemenea, surse bogate de proteine. Producția lor de aminoacizi esențiali crește potențialul lor de utilizare ca alimente bogate în proteine. Microalgele sintetizează amidonul, celuloza, hemicelulozele și alte polizaharide din zaharuri monomerice simple: practic, glucoza. Cantitățile mai mari de carbohidrați din celulele algelor le fac o sursă importantă de hrană [6]. De asemenea, microalgele produc și acumulează cantități mari de lipide, care variază între specii și sunt afectate de diverși factori. Lipidele din celulele algelor sunt prezente în principal sub formă de glicerol, zaharuri esterificate la diferite tipuri de acizi grași (12-22 atomi de carbon). Acizii grași algilor au aplicații nutriționale și medicinale. Majoritatea substanțelor produse de microalge au efecte terapeutice. Prin urmare, o nouă arie de cercetare este extragerea și identificarea substanțelor din microalge și determinarea activităților biologice și medicinale ale acestora. Microalgele devin surse economice de substanțe naturale pentru utilizare ca hrană și în cosmetică [7].

Scopul tezei de master este de a valorifica utilizarea pseudocerealelor și a unor suplimente naturiste din microalgii în industria de panificație ținând cont de calitatea și siguranța acestora.

Pentru îndeplinirea scopului propus au fost stabilite următoarele **obiective**:

1. studierea unor surse documentare despre utilizarea făinii din pseudocereale în produsele alimentare;
2. analiza unor surse documentare despre utilizarea microalgelor *Arthrospira platensis* și *Chlorella vulgaris* în produse alimentare;
3. influența microalgelor *Arthrospira platensis* și *Chlorella vulgaris* asupra produselor din pseudocereale
4. alegerea unei rețete optime pentru fabricarea produselor din pseudocereale;
5. obținerea unui produs din făină din pseudocereale suplimentat cu microalgele *Arthrospira platensis* și *Chlorella vulgaris*.
6. efectuarea unor analize de laborator și analiza rezultatelor obținute ale proprietăților fizico-chimice și organoleptice a produsului finit;
7. implementarea unui plan al calității și a unui plan HACCP.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. *What Is Food Quality?*, 2022 Disponibil:<https://www.futurelearn.com/info/courses/an-introduction-to-food-science/0/steps/160685>.
2. MIRI Rotkovitz. What Is a Pseudocereal or Non-Cereal Grain?. In: *The spruce eats*. 2021.
3. AD, Fabio., PG, Origin. Production and utilization of pseudocereals. In: *Pseudocereals Chemistry and Technology*. 2017. pp. 1-27. DOI: 10.1002/9781118938256.ch1.
4. BECKER, W. Microalgae in human and animal nutrition. In: *Handbook of microalgal culture*. 2004, p. 312–51.
5. CUELLAR-BERMUDEZ, SP, AGUILAR-HERNANDEZ, I, CARDENAS-CHAVEZ, DL, ORNELAS-SOTO, N, ROMERO-OGAWA, MA, PARRA-SALDIVAR, R. *Extraction and purification of high-value metabolites from microalgae: essential lipids, astaxanthin and phycobiliproteins*. 2015. DOI: 8:190–209.
6. GUIL-GUERRERO, JL, NAVARRO-JUAREZ, R, LOPEZ-MARTINEZ, JC, CAMPRA-MADRID, P, REBOLLOSO-FUENTES, MM. Functionnal properties of the biomass of three microalgal species. In: *Food Engineering*. 2004. DOI: 65:511–7.
7. DUONG, VT, AHMED, F, THOMAS-HALL, SR, QUIGLEY, S, NOWAK, E, SCHENK, PM. High protein- and high lipid-producing microalgae from northern australia as potential feedstock for animal feed and biodiesel. In: *Front Bioeng Biotechnol*. 2015. DOI: 10.3389.
8. BORDEI, D. *Tehnologia modernă a panificației*. 2004, Editura Agir, București, p. 3.
9. *Soluzioni per la produzione di prodotti da forno E.S.8 giugno*, 2022 Disponibil: <https://www.macchinealimentari.it/2022/06/08/soluzioni-per-la-produzione-di-prodotti-da-forno/>.
10. UPASANA, și LATIKA, YADAV. *Pseudocereals: A Novel Path towards Healthy Eating*. 2022, DOI: 10.5772.
11. GEZA, Zakaria. *Grau Spelta – cea mai buna cereala din lume*, 24 septembrie 2019.
12. FRAKOLAKI,G., GIANNOU, V., TOPAKAS E. Chemical characterization and breadmaking potential of spelt versus wheat flour. In: *Journal of Cereal Science*. 2018. p.50-79.
13. Disponibil:<https://www.paradisulverde.com/alimente/faina-alba-gr-spelta-bio-1kgnaturgold/> (continut la faina alba=.
14. GUMOVSKI, Andrei,. Cultivarea grâului spelta în sistem eco. In: *Agrobiznes.md*. 13 februarie 2022.

15. *Calitatile graului Spelta*, 2008. Disponibil:
<https://www.gazetadeagricultura.info/plante/cereale/432-grau/1523-calitatile-graului-spelta.html>.
16. UGRENOVIC, V., BODROŽA-SOLAROV, M., LATO, P. Analysis of spelt variability (triticum spelta l.) grown in different conditions of serbia by organic conditions. In: *Genetika*, 2018 vol. 50(no2) p.635-646.
17. Disponibil pe: <https://www.ars.usda.gov/>.
18. SORIANO-GARCIA, M, AGUIRRE-DIAZ, I,S. Nutritional functional value and therapeutic utilization of Amaranth. In: *Waisundara VY*, 2019. DOI: 10.5772, Disponibil: <https://www.intechopen.com/chapters/67741>.
19. YILMAZ, H,O, AYHAN, N,Y, MERIC, C,S. Buckwheat: A useful food and its effects on human health. In: *Current Nutrition & Food Science*. 2020. DOI: 10.2174.
20. DIN, Z, ALAM, M, ULLAH, H, SHI, D, XU, B, LI, H. Nutritional, phytochemical and therapeutic potential of chia seed. In: *Food Hydrocolloids for Health*. 2021 DOI: 10.1016.
21. ULLAH, R, NADEEM, M, KHALIQUE, A, IMRAN, M, MEHMOOD, S, JAVID, A. Nutritional and therapeutic perspectives of Chia. In: *Journal of Food Science and Technology*, 2016, DOI: 10.1007.
22. VARLI, S, SANLIER, N. Nutritional and health benefits of quinoa. In: *Journal of Cereals Science*. 2016, DOI: 10.1016.
23. FILHO, AMM, PIROZI, MR, BORGES, JTD, SANTANA, MP, CHAVES, JBP, COIMBRA, JSJR. Quinoa: Nutritional, functional and Antinutritional aspects. In: *Food Science and Nutrition*. 2015, DOI: 10.1080/10408398.
24. Amaranth grain, uncooked: Food data central, U.S. Department of Agriculture. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170682/nutrients> [Accessed: January 27, 2022]
25. Raw Buckwheat Groats: Food data central, U.S. Department of Agriculture. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1013209/nutrients> [Accessed: January 27, 2022]
26. Seeds, Chia seeds, dried: Food data central, U.S. Department of Agriculture. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/170554/nutrients> [Accessed: January 27, 2022]
27. Quinoa, uncooked: Food data central, U.S. Department of Agriculture. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168874/nutrients> [Accessed: January 27, 2022]

28. DANILO, Alfaro. What Is Spelt Flour? In: *The pruce eats*, 2022.
29. *Fainuri fara gluten, cerealele antice, o redescoperire esentiala pentru sanatate*, 2020
Disponibil: <https://produseitalia.wordpress.com/tag/fainuri-fara-gluten/>.
30. *Pâinea din soiuri de grâu străvechi (2) – Grâul Spelta*, 2019 Disponibil:
<https://artaalba.ro/painea-din-soiuri-de-grau-stravechi-2/>.
31. *13 tipuri de făină fără gluten (și rețetele în care se potrivesc cel mai bine)*. 2020.
Disponibil:<https://www.sanovita.ro/blog/13-tipuri-de-faina-fara-gluten-si-retetele-in-care-se-potrivesc-cel-mai-bine/>.
32. SOBHY, Ahmad, EL-SOHAIMY, SE, MOHAMED MOHAMED, G, SHEHATA, Taha Mehany. Compositional Analysis and Functional Characteristics of Quinoa Flour. In: *Annual Research & Review in Biology*, 2018, DOI:10.9734.
33. I, M, Zharkov, L, A, Mirosnichenko, A, A, Zviagin, I, A, Bavykina. *Amaranth flour: characteristics, comparative analysis, application possibilities*, 2014, PMID: 25059059.
34. ANASTOPOULO, Rossi,. *Guide to baking with buckwheat*, 2021 Disponibil:
<https://www.kingarthurbaking.com/blog/2021/07/21/a-guide-to-baking-with-buckwheat>.
35. DEVI, C,. Studies on functional properties and incorporation of buckwheat flour for biscuit making. In: *Chemistry*, 2010, ID: 5584483.
36. NUSTRAT, Jan, Harron, GOUSIA, Gani, BASHIR, Omar,. *Investigating the influence of rice flour incorporation on baking quality of wheat pretzels*. 2020 DOI:10.22271.
37. ANGIOLONI, Alessandro, COLLAR, Concha,. Nutritional and functional added value of oat, Kamut, spelt, rye and buckwheat versus common wheat. In: *Breadmaking*. 2011, PMID: 21337578 DOI: 10.1002.
38. MATOS, J., CARDOSO, C., BANDARRA, N.M., ANFONSO, C,. *Microalgae as healthy ingredients for functional food*. 2017, PMID: 28681866 DOI: 10.1039.
39. NILESH-HEMANTJUMAR, Jossi, RAHIMBAI, Mor-Ilza,. *Microalgae and Its Use in Nutraceuticals and Food Supplements*. 2019, DOI: 10.5772.
40. DILLON, J.C., PHUC, A.P., DUBACQ, J.P. Nutritional value of the alga Spirulina. In: *World Review of Nutrition and Dietetics*. 1995, DOI: 77:32–46.
41. RUDIC, V., CHIRIAC, T., RUDI, L., CEPOI, L., ROTARI, I., DJUR (MAXACOVA), S. Spirulina (*Arthrospira*) *platensis* – sursă de nutraceutice. În: *Al V-lea Simpozionul științific național cu participare internațională "Biotehnologii avansate - realizări și perspective"*, 21-22 octombrie, 2019, Chișinău, Republica Moldova, p. 57. ISBN 978-9975- 56-695-7.

42. DENG, R., CHOW, T. Hypolipidemic, antioxidant and antiinflammatory activities of microalgae Spirulina. In: *Cardiovascular Therapeutics*. 2010, vol. 28(4), pp. e33-e45. ISSN (online) 1755-5922.
43. ISMAIEL, M., EL-AYOUTY, Y., PIERCEY-NORMORE, M. Role of pH on antioxidants production by Spirulina (Arthrospira) platensis. In: *Brazilian Journal of Microbiology*. 2016, vol. 47(2), pp. 298-304. ISSN (online) 1678-4405.
44. SAHARAN, V., JOOD, S. Nutritional composition of Spirulina platensis powder and its acceptability in food products. In: *International Journal of Advanced Research*. 2017, vol. 5(6), pp. 2295-2300. ISSN 2320-5407.
45. DJUR, Svetlana. „*Biotehnologii de obținere a preparatelor cu conținut sporit de seleniu și germaniu în baza biomasei de spirulină*”, teză de doctor în științe biologice, Chișinău, 2021.
46. BITO, T., OUMURA, E., FUJISHIMA, M., WATANABEL, F. *Potential of Chlorella as a Dietary Supplement to Promote Human Health* . 2020, PMID: 32825362.
47. SELMO, Marcia. Technological quality of bread from rice flour with Spirulina. In: *International Food Research Journal*. 2014, ISSN: 1523-1528
48. FRADIHNO, P., NICCOLAI, A., SOARES, R., RODOLFI, L., BIONDI, N., SOUSA, I., RAYMUNDO, A. Effect of Arthrospira platensis (spirulina) incorporation on the rheological and bioactive properties of gluten-free fresh pasta. In: *Algal Research*, 2020, ISSN: 101743.
49. *Naturitas Spelled wheat noodles with Bio spirulina algae 500 g* Disponibil: <https://www.naturitas.co.uk/p/food/cereals-legumes-and-pasta/pasta/spelled-wheat-noodles-with-bio-spirulina-algae-500-g-naturitas>.
50. Legea privind siguranța alimentelor nr. 306 din 30.11.2018. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2019, nr. 59-65 art. 120.
51. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la organizarea și funcționarea Agenției Naționale pentru Siguranța Alimentelor nr. 600 din 27.06.2018. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2018, nr. 235-244 art. 656.
52. Legea privind cerințele generale de igienă a produselor alimentare nr. 296 din 21.12.2017. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2018, nr. 7-17 art. 60.
53. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Regulilor privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare nr. 221 din 16.03.2009. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr. 59-61 art. 272.

54. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare nr. 520 din 22.06.2010. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2010, nr. 108-109 art. 607.
55. Legea privind depozitarea cerealelor și regimul certificatelor de depozit pentru cereale, nr. 33 din 24.02.2006. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2006, nr. 75-78 art. 310.
56. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Făina, grișul și tărița de cereale”, nr. 68 din 29.01.2009. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr. 23-26 art. 107.
57. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Grîul, orzul, ovăzul, secara, porumbul și sorgul de uz alimentar”, nr. 202 din 01.03.2009. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr. 57-58 art. 252.
58. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementărilor Tehnice „ Uleiuri vegetale comestibile ” nr.434 din 27.05.2010. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, nr. 87-90 art. 510.
59. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Produse pe bază de grăsimi vegetale” nr. 16 din 19.01.2009. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr. 16-18 art. 51.
60. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Zahăr. Producerea și comercializarea” nr. 774 din 03.07.2007. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007, nr. 103-106 art. 821
61. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Produse de panificație și paste făinoase” nr. 775 din 03.07.2007. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007, nr. 103-106 art. 822.
62. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Produse de cofetărie” nr. 204 din 11.03.2009. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr. 57-58 art. 254.
63. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind aditivii alimentari nr. 229 din 29-03-2013. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2013, nr. 69-74 art. 283.
64. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind marterialele și obiectele destinate să vină în contact cu produsele alimentare nr. 308 din 2011.04.29. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2011, nr. 74-77 art. 352.
65. GOST 28672-2019. Ячмень. Технические условия. Взамен GOST 28672-90, введ. 2020.10.01. МКС 67.060.

66. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea unor măsuri de eradicare a tulburărilor prin deficit de iod, nr. 596 din 03.08.2011. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova* nr. 131-133 art. 666.
67. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la instituirea Sistemului informațional automatizat „Registrul de stat al apelor minerale naturale, potabile și băuturilor nealcoolice îmbuteliate” nr. 934 din 15.08.2007. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007, nr. 131-135, articolul nr. 970.
68. GOST P 54731-2011. Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия. Введ. 2013.01.01.
69. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementărilor Tehnice „ Uleiuri vegetale comestibile ” nr.434 din 27.05.2010. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, nr. 87-90 art. 510.
70. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Regulamentelor sanitare privind aditivii alimentari, nr. 229 din data de 29.03.2013. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, nr. 69-74, articolul nr. 283.
71. SM EN ISO 712:2017 Cereale și produse din cereale. Determinarea umedității. Metoda de referință.
72. SM SR EN ISO 2171:2012 Cereale, leguminoase și produse derivate. Determinarea conținutului de cenușă prin calcinare.
73. SM SR ISO 7305:2012 Produse măcinate din cereale. Determinarea acidității libere a materiilor grase.
74. GOST 5903-89 Изделия кондитерские. Методы определения сахара. Введ. 1991-01-01.
75. JAMES, GIESE,. Color Measurement in Foods. In: *Food technology magazine*, 2003.
76. SM GOST R 54053:2013 Produse de cofetărie. Metode de determinare a fracției masice de grăsime.
77. ISO 5498:1981 Agricultural food products – Determination of crude fibre content – General method.
78. Hank, Levi,. *What is water activity?*, 2016, Disponibil: <https://www.scientificgear.com/blog/what-is-water-activity>.
79. GOST 31934-2012. Глютен пшеничный. Технические условия. Введ. 2014.01. 01.
80. PHILLIPS, Ken. *Ce este CIELAB Color Space?* 2022 Disponibil: <https://www.hunterlab.com/blog/what-is-cielab-color-space/>.
81. Disponibil: <http://www.imb.asm.md/pages2-23-87-ro.htm>.

82. ISO 22000:2018 HACCP Certificare Sisteme de management al sigurantei alimentelor -
Analiza Riscului și a Punctelor Critice de Control (HACCP).
83. ISO 9001:2015 Sisteme de management al calității.