



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CALITATEA ȘI SIGURANȚA PRODUSELOR
CEREALIERE**

Masterandă:

Leșco Diana

Conducător:

dr., conf. univ.

Boeștean Olga

Chișinău, 2024

REZUMAT

Leșco Diana: „Calitatea și siguranța produselor cerealiere”. 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. Analiza și sinteza literaturii de specialitate, partea 2. Materiale și metode de cercetare, partea 3. Partea experimentală, partea 4. Controlul calității, concluzii și bibliografie. Teza conține 61 pagini, 58 surse bibliografice.

Scopul tezei de master este de a valorifica utilizarea cerealelor și a produselor cerealiere în industria alimentară ținând cont de calitatea și siguranța acestora.

Pentru analiză s-a lucrat cu cerealele: grâu, secară și porumb, deoarece sunt cele mai utilizate cereale în industria alimentară. Pe lângă acest fapt, producătorii autohtoni, datorită implementării planului calității produselor, produc cereale ecologice, având un mare succes pe piețele europene.

În cadrul tezei de master s-a determinat caracteristicile morfologice ale cerealelor, precum: forma boabelor, culoarea, suprafața, lungimea și lățimea. Cu ajutorul aparatului Multicheck s-a determinat indicii de calitate a cerealelor, precum: conținutul de proteine, conținutul de umiditate, conținutul de gluten și conținutul de substanțe minerale. Deasemenea s-a determinat caracteristicile fizico-chimice ale cerealelor, precum: determinarea sticlozității, determinarea masei hectolitrică, determinarea infestării, determinarea masei a 1000 de boabe, determinarea masei specifice și determinarea conținutului de impurități. Pentru cereala grâu s-a determinat și conținutul de gluten umed. Deasemenea s-a determinat și caracteristica organoleptică a cerealelor cu ajutorul scarei de punctaj de 5 puncte. Pentru final s-a efectuat controlul calității cerealelor prin implementarea planului HACCP și determinarea punctelor critice de control (PCC). În urma efectuării tuturor analizelor s-a concluzionat că cerealele sunt admisibile pentru piața locală, cât și europeană.

Cuvinte cheie: Cereale, grâu, secară, porumb, calitate, plan HACCP.

SUMMARY

Leşco Diana „The quality and safety of cereal products". The thesis is presented in manuscript form. Explanatory memorandum of the master's thesis is structured in accordance with the current provisions, in four chapters: Introduction, part 1. Analysis and synthesis of specialized literature, part 2. Research materials and methods, part 3. Experimental part, part 4. Quality control, conclusions and bibliography. The thesis contains 61 pages, 58 bibliographic sources.

The aim of the master's thesis is to capitalize on the use of cereals and cereal products in the food industry, taking into account their quality and safety.

For the analysis, we worked with cereals: wheat, rye and corn, because they are the most used cereals in the food industry. In addition to this fact, domestic producers, thanks to the implementation of the product quality plan, produce organic cereals, having a great success on the European markets.

In the framework of the master's thesis, the morphological characteristics of the grains were determined, such as: the shape of the grains, the color, the surface, the length and the width. With the help of the Multicheck device, grain quality indices were determined, such as: protein content, moisture content, gluten content and ash content in mineral substances. It was also determined with the physico-chemical characteristics of the grains, such as: determination of glassiness, determination of hectoliter mass, determination of infestation, determination of the mass of 1000 grains, determination of specific mass and determination of the content of impurities. For the wheat grain, the wet gluten content and its import were also determined. The organoleptic characteristics of the cereals were also determined using a 5-point scoring scale. Finally, the grain quality control was carried out by implementing the HACCP plan and determining the critical control points (CCP). After carrying out all the analyses, it was concluded that the cereals are admissible for the local as well as the European market.

Keywords: Cereals, wheat, rye, corn, quality, HACCP plan

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1 ANALIZA ȘI SINTEZA LITERATURII DE SPECIALITATE	10
1.1 Tehnologia produselor cerealiere.....	10
1.1.1 Tipuri de cereale.....	10
1.1.2 Cereale – compoziția și importanța lor.....	13
1.2 Făinuri din cereale.....	16
1.2.1 Făina de grâu – importanța ei în industria de panificație	16
1.2.2 Făina de porumb – compoziția și importanța ei în industria alimentară.....	18
1.2.3 Făina de secară – compoziția și importanța ei în industria alimentară.....	20
1.3 Cadrul legislativ.....	23
2 MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	24
2.1 Materii și materiale de cercetare.....	24
2.2 Metode fizico-chimice de analiză.....	24
3 PARTEA EXPERIMENTALĂ	28
3.1 Valorificarea cerealei: grâu.....	28
3.1.1 Evaluarea calității grâului utilizate în studiu.....	28
3.1.2 Determinarea glutenului umed și importanța lui.....	29
3.2 Valorificarea cerealei: secara.....	30
3.2.1 Evaluarea calității secarei utilizat în studiu.....	30
3.3 Valorificarea cerealei: porumb.....	31
3.3.1 Evaluarea calității porumbului utilizate în studiu.....	31
3.4 Analiza fizico-chimică a cerealelor utilizate în studiu.....	32
3.5 Analiza organoleptică a cerealelor utilizate în studiu.....	33
4 CONTROLUL CALITĂȚII	36
4.1 HACCP – definiție și importanța.....	36
4.2 Descrierea produsului.....	39
4.3 Elaborarea diagramei de flux tehnologic.....	40
4.4 Identificarea pericolelor potențiale.....	43
4.5 Determinarea punctelor critice de control (PCC).....	44
4.6 Falsificări ale cerealelor.....	53
CONCLUZIE	55
REFERINȚE BIBLIOGRAFICE	57

INTRODUCERE

Cerealele sunt plante din familia gramineelor cultivate în principal pentru semințele lor bogate în amidon și alți componenți valoroși pentru hrana omului; de altfel, înțelesul general al termenului cereale este cel de semințe de cereale. Cele mai cunoscute și frecvent folosite cereale pentru hrana oamenilor sunt: grâul, secara, triticale, porumbul, orzul, orezul, ovăzul, meiul, sorgul; la acestea se adaugă și așa-numitele pseudo-cereale (hrișca, quinoa – talpa găștei, amarantul, susanul) deși nu aparțin gramineelor, ci altor familii botanice. Lista primelor cinci cereale cel mai mult cultivate în lume conține: porumbul, grâul, orezul, orzul și sorgul.

Importanța cerealelor este majoră pentru hrana omenirii, reprezentând circa 45 % din sursa de energie a populației lumii, fapt pentru care, jumătate din suprafața arabilă a planetei este cultivată cu cereale [1].

Cerealele sunt o sursă bogată de multe vitamine, minerale și substanțe fitochimice esențiale (compuși găsiți în alimentele vegetale care au fost legați de beneficii semnificative pentru sănătate).

Mâncarea tipică cu cereale este:

- sărac în grăsimi saturate, dar este o sursă de grăsimi polinesaturate, inclusiv acid linolenic omega-3;
- fără colesterol;
- bogat în fibre solubile și insolubile și amidon rezistent;
- sursă excelentă de carbohidrați;
- sursă importantă de proteine;
- sursă bună de vitamine din grupul B, inclusiv acid folic;
- sursă bună de multe minerale, cum ar fi fier, magneziu, cupru, fosfor și zinc;
- sursă bună de antioxidanți și fitochimice care pot ajuta la scăderea nivelului de colesterol din sânge [2].

Majoritatea cerealelor sunt măcinate sau procese similare pentru a obține produse din cereale. Măcinarea este, în general, descrisă ca un proces care implică măcinarea, cernerea, separarea și remăcinarea. Conținutul de nutrienți din cereale depinde de cât de mult din stratul exterior de tărațe este îndepărtat în timpul măcinării, deoarece tărațele sunt concentrate cu fibre, vitamine și minerale.

Produsele din cereale derivate din procesul de măcinare includ făină și gris de grâu, secară și ovăz, făina de porumb, sămburi de porumb. Făina din cereale este folosită pentru a face pâine. Alte produse sunt cerealele pentru micul dejun, pastele, gustările, amestecurile uscate, prăjiturile, produsele de patiserie și tortilla. În plus, produsele din cereale sunt folosite ca ingrediente în numeroase produse, cum ar fi aluaturi și acoperiri, agenți de îngroșare și îndulcitori, carne procesată, alimente pentru sugari, produse de cofetărie și băuturi precum berea [3].

Actualitatea temei. Încă de la începuturi, cerealele au fost sursa principală de existență a omenirii. În ultimii ani, în Republica Moldova se cultivă cu preponderență câteva culturi (grâu, rapiță, porumb, floarea soarelui), fără a se ține cont de rolul și importanța asolamentului. Deasemenea, pe lângă faptul că se cultivă multe tipuri de cereale, în Republica Moldova se cultivă deasemenea cereale eco. Cerealele ecologice crescute în Republica Moldova sunt pe gustul europenilor. Conform statisticilor Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului, cantitatea exporturilor este în creștere al treilea an consecutiv, deși prețul lor este dublu față de cel al produselor și sistemul convențional .

Peste 60 de fermieri moldoveni, din 23 de raioane ale țării, au reușit să-și exporte produsele ecologice în Uniunea Europeană. Unul dintre ei este Ilie Rusu, în satul Zahoreni, raionul Orhei-fermierul ”PROGRAIN ORGANIC” S.R.L.. El are 150 de hectare însămânțat cu grâu, floarea-soarelui și porumb, toate certificate în sistem ecologic, care ajung în țări, precum Germania, Italia, Olanda sau Franța[40].

Scopul tezei de master este de a valorifica utilizarea cerealelor și a produselor cerealiere în industria alimentară ținând cont de calitatea și siguranța acestora.

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

1. studierea unor surse documentare despre importanța cerealelor în industria alimentară;
2. analiza unor surse documentare privind utilizarea produselor cerealiere în industria alimentară;
3. efectuarea unor analize de laborator în legătură cu stabilirea calității produselor cerealiere;
4. implementarea unui plan al calității;
5. analiza unei probabilități de falsificare a produselor cerealiere.

BIBLIOGRAFIE

1. Cereale și plante furajere, [citată 16.03.2016]. Disponibil: <http://agroparc.md/rom/cereale.html>
Cereals and wholegrain foods, [citată 27.10.2023]. Disponibil: <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/cereals-and-wholegrain-foods>.
2. What are Cereals and Cereal Products? What does FSSAI Say?, [citată 03.11.2015]. Disponibil: <https://foodsafetyhelpline.com/what-are-cereals-and-cereal-products-what-does-fssai-say/>.
3. CANJA, ANA. *Valorificarea produselor cerealiere pe post de concentrate alimentare*, Universitatea Tehnică a Moldovei, 2015. p.18-21.
4. SANCHEZ, MONICA. Tipuri de cereale, [citată 16.10.2023]. Disponibil: <https://www.jardineriaon.com/ro/polystichum-setiferum.html>.
5. ROȘCA, SILVIU. Cultura de grâu - când semănăm grâul, soiuri și tehnologii, fertilizare și tratamente, [citată 31.05.2023]. Disponibil: <https://www.agro.basf.ro/stiri/basf-in-camp/cultura-graului-cand-semanam-graul-tratamente-ingrasaminte.html>.
6. TEODORESCU, ANA MARIA,. Porumb – beneficii, contraindicații, curiozități, [citată 07.05.2021]. Disponibil: <https://www.libertatea.ro/lifestyle/porumb-beneficii-contraindicatii-curiozitati-retete-3537181>.
7. ZAKARIAS, GEZA,. Orezul – o cereala complexa , [citată 21.08.2020]. Disponibil: <https://www.paradisulverde.com/blog/orezul-o-cereala-complexa/>.
8. Ovăzul - beneficii uimitoare pentru o viață plină de energie! , [citată 08.06.2016]. Disponibil: <https://www.5fructe.ro/articol/ovazul-beneficii-uimitoare-pentru-o-viata-plina-de-energie--i14>.
9. Orz cereale, [citată 09.11.2023]. Disponibil: <https://www.britannica.com/plant/barley-cereal>.
10. RADU, MARIANA. Secara – beneficii pentru sanatate, [citată 19.04.2022]. Disponibil: <https://www.paradisulverde.com/blog/secara-beneficii-pentru-sanatate/>.
11. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării Tehnice „Grâul, orzul, ovăzul, secara, porumbul și sorgul de uz alimentar” nr.202 din 11.03.2009. In *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr.57-58, art.252.
12. SHEWRY, R., PETER, HEI, J., SANDRA,. The contribution of wheat to human diet and health. In: *Food and Energy Security*, 2015, PMID: 27610232.
13. SAILER, LARRY. The Importance of Corn. Disponibil: <https://www.lathamseeds.com/2012/06/the-importance-of-corn/>.
14. Oats. In: *The Nutrition Source*. Disponibil: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/food-features/oats/>.

15. Why barley is great for your health, [citat 23.11.2022]. Disponibil: <https://www.hollandandbarrett.com/the-health-hub/food-drink/nutrition/barley-great-health/>.
16. Flour Also Known as Wheat Flour. Disponibil: <https://bakerpedia.com/ingredients/flour/>.
17. JIANDTAO, LIN, YUJUAN, GU, HINDAWI, BIAN, KE,. Bulk and Surface Chemical Composition of Wheat Flour Particles of Different Sizes. In: *Journal of Chemistry*, 2019, ID 5101684.
18. CAMELIA, GROZAVU. Industria panificației. In: *Blog de industrie alimentară*. Disponibil: <https://moarasifabricadepaine.wordpress.com/2-industria-panificatiei/>
19. Însușirile tehnologice ale făinii. Disponibil: <https://dokumen.tips/documents/insusirile-tehnologice-ale-fainii.html?page=7>.
20. Disponibil: https://www.academia.edu/12231303/Curs_5_panificatie.
21. VICLEANU, ECATERINA. Făina de porumb, materie primă versatilă în bucătărie, [citat 28.06.2021]. Disponibil: <https://ziarullumina.ro/societate/sanatate/faina-de-porumb-materie-prim-versatila-in-bucatarie-163597.html>.
22. SIKORSKA, JOANNA. Corn Starch vs. Corn Flour – what are the differences? [citat 02.11.2023]. Disponibil: <https://foodcom.pl/en/corn-starch-vs-corn-flour-what-are-the-differences/>.
23. What Is Corn Flour? How to Use Corn Flour in Your Cooking, [citat 07.06.2021]. Disponibil: <https://www.masterclass.com/articles/what-is-corn-flour>.
24. SINGH, RAJEEV. Corn Flour: Uses, Benefits, Side Effects, [citat 20.10.2023]. Disponibil: <https://pharomeasy.in/blog/ayurveda-uses-benefits-side-effects-of-corn-flour/>.
25. Legea privind siguranța alimentelor nr. 306 din 30.11.2018. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2019, nr. 59-65 art. 120.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.

30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Grîul, orzul, ovăzul, secara, porumbul și sorgul de uz alimentar” nr. 202 din 11.03.2009. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009, nr. 57-58 art. 252.
37. Disponibil: http://www.bruinsinstruments.com/MultiCheck.html?fbclid=IwAR2JC156Fi6E-j0qubP7kwcnkejyf1Zus20djupHSZCH3MOBgcRm_grMNo.
38. LUPU, OLGA. *Bazele teoretice ale cerealelor. Ciclu de prelegeri*. Chișinău: UTM, 2007. P.74.
39. Cerealele din Republica Moldova, pe piața UE. În ultimii trei ani, exporturile sunt în continuă creștere, 2018. Disponibil: <https://www.prorainorganic.com/ro/cerealele-din-republica-moldova-pe-piata-ue-in-ultimii-trei-ani-exporturile-sunt-in-continua-crestere-2/>.
40. CRIVOI, LUMINIȚA. Masa hectolitrică – criteriu important în evaluarea calității cerealelor, [citat 18.07.2023]. Disponibil: <https://agrobiznes.ro/articole/stresul-termic-la-vaci-cum-evitam-pierderea-productivitatii-in-ferme-pe-timp-de-vara>.
41. Determinarea masei relative și absolute a 1000 de boabe. Disponibil: https://www.scrigroup.com/sanatate/alimentatie-nutritie/DETERMINAREA-MASEI-RELATIVE-SI51891.php#google_vignette.

42. GHEORGHE, MATEI, FEHER, ECATERINA. *Condiționarea și conservarea produselor agricole*. Craiova: UNIVERSITARIA, 2010. p.8.
43. GEORGESCU, ANA-MARIA, ARUȘ, VASILICA-ALISA. *Tehnologia și controlul calității în industria morăritului*. Bacău: ALMA MATER, 2018. p.32.
44. GOST ISO 21415-2-2019. Пшеница и пшеничная мука. Определение содержания клейковины. Введ. 01.09.2020.
45. HACCP: ce înseamnă și cum implementezi acest sistem?, [citat 21.12.2022]. Disponibil: <https://www.igienaphs.ro/stiri/181-haccp-ce-inseamna.html>.
46. Implimentarea sistemului HACCP. Disponibil: <https://topconsulting.md/ro/service/implementarea-cerintelor-haccp/>.
47. Tehnologia produselor de origine vegetală. Disponibil: https://chimie-biologie.ubm.ro/Cursuri%20online/MIHALI%20CRISTINA/TEHNOLOGII%20PRODUSE%20VEGETALE/TEHNOLOGIA%20PROD_ORIG_VEGETALA.pdf.
48. Grain Adulteration Testing. Disponibil: <https://www.lifeasible.com/custom-solutions/food-and-feed/food-testing/authenticity-testing/grain-adulteration-testing/>.
49. ABDULMAJID, HAJI, KASAHUN, DESALEGN, HAYAT, HASSEN. Selected food items adulteration, their impacts on public health, and detection methods: A review. In: *Food Science and Nutrition*, 2023. DOI: 10.1002.
50. Autentificarea cerealelor și a produselor cerealiere și depistarea falsificărilor. Disponibil: <https://xdocs.ro/doc/autentificarea-cerealelor-i-a-produselor-cerealiere-i-depistarea-falsificarilor-jn6k2lkgd18r>.
51. Faina de secara - compozitia chimica a faini de secara. Disponibil: <https://www.qdidactic.com/bani-cariera/agricultura/faina-de-secara-compozitia-chimica-a-faini-de-secara398.php>.
52. Secara: beneficii și utilizări, [citat 24.09.2020]. Diponibil: <https://blog.drgreen.ro/secara-si-beneficiile-ei-miraculoase/>.
53. Анализатор зерна MultiCheck (Bruins Instruments, Germany) - режим двойного луча, переносимые калибровки. Disponibil: <https://technotest.com.ua/dlya-zernovoy-promyshlennosti/grain-analyzer/infrakrasnyy-ekspres-analizator-multicheck.html>.
54. Legea Parlamentului Republicii Moldova privind siguranța produselor alimentare, nr.306 din 30.11.2018. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2018 nr. 59-65 art. 120.
55. Legea Parlamentului Republicii Moldova privind supravegherea de stat a sănătății publice, nr. 10 din 03.02.2009. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2009 nr. 67 art. 183.

56. Legea Parlamentului Republicii Moldova privind cerințele generale de igienă a produselor alimentare, nr. 296 din 21.12.2017. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2017 nr. 7-17 art. 60.
57. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la prestarea serviciilor de alimentație publică, nr. 1209 din 08.11.2007. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007 nr. 180-183 articol nr. 1281.