



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI**

**MANAGEMENTUL CALITĂȚII, SIGURANȚEI ȘI  
TRASABILITĂȚII FRUCTELOR PROASPETE DE  
PRUN ȘI EVALUAREA RISCURILOR ÎN  
PROCESUL DE OBȚINERE A PRUNELOR  
DESHIDRATATE GLAZURATE ÎN CIOCOLATĂ**

**Masterand:**

\_\_\_\_\_

**ROTARU Elena**

**Conducător:**

\_\_\_\_\_

**GODOROJA Mariana,**  
lect. univ., dr.

**Chișinău, 2026**

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL  
REPUBLICII MOLDOVA**

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI**

**FACULTATEA ȘTIINȚE AGRICOLE SILVICE ȘI ALE MEDIULUI**

**DEPARTAMENTUL HORTICULTURĂ ȘI SILVICULTURĂ**

**Admis la susținere**

**Șef departament:**

**RÎBINȚEV Ion, conf. univ., dr.**

\_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026

**MANAGEMENTUL CALITĂȚII, SIGURANȚEI ȘI  
TRASABILITĂȚII FRUCTELOR PROASPETE DE  
PRUN ȘI EVALUAREA RISCURILOR ÎN  
PROCESUL DE OBȚINERE A PRUNELOR  
DESHIDRATATE GLAZURATE ÎN CIOCOLATĂ**

**Teză de master**

**Masteranda:**

\_\_\_\_\_

**ROTARU Elena, SAOV-241**

**Conducător:**

\_\_\_\_\_

**GODOROJA Mariana,  
lect. univ., dr.**

## Adnotare

la teza de master intitulată: **Managementul calității, siguranței și trasabilității fructelor proaspete de prun și evaluarea riscurilor în procesul de obținere a prunelor deshidratate glazurate în ciocolată**

Autor: **ROTRU Elena**, Specializarea *Siguranța alimentelor de origine vegetală*, conducător științific **GODOROJA Mariana** lect. univ., dr.

Teza de master este scrisă în limba română pe 98 pagini, structura tezei include: introducere, 4 capitole, concluzii, bibliografie și anexe.

În teză este reflectat studiul ce ține de managementul calității, siguranței și trasabilității prunelor proaspete, precum și analiza și evaluarea riscurilor asociate procesului tehnologic de obținere a prunelor deshidratate glazurate în ciocolată, în conformitate cu cerințele legislației și standardelor internaționale în domeniul siguranței alimentare.

**Actualitatea temei** este determinată de creșterea cerințelor consumatorilor pentru produse alimentare sigure, cu valoare adăugată ridicată, precum și de necesitatea implementării unor sisteme eficiente de control al riscurilor și trasabilității în industria de procesare a fructelor.

**Scopul lucrării** constă în analiza și optimizarea sistemului de management al calității, siguranței și trasabilității în procesul de obținere a prunelor deshidratate glazurate în ciocolată, prin identificarea riscurilor și formularea unor măsuri de prevenire și control.

### **Obiectivele lucrării includ:**

- analiza factorilor care influențează calitatea prunelor proaspete,
- evaluarea etapelor tehnologice postrecoltare și de procesare,
- identificarea și clasificarea riscurilor microbiologice, chimice și fizice, aplicarea principiilor HACCP în procesul tehnologic,
- evidențierea rolului trasabilității în prevenirea și gestionarea neconformităților,
- formularea unor recomandări pentru asigurarea siguranței alimentare și a calității produsului finit.

**Cuvinte cheie:** prune, calitate alimentară, siguranța alimentelor, HACCP, trasabilitate, managementul calității, riscuri microbiologice, fizice, chimice, industrie alimentară, flux tehnologic, produs finit.

## **Annotation**

to the Master's thesis entitled: Quality, Safety and Traceability Management of Fresh Plums and Risk Assessment in the Process of Producing Chocolate-Coated Dried Plums.

Author: **ROTARU Elena**, Study program: Food Safety of Plant-Origin Products Scientific supervisor: **GODOROJA Mariana**, PhD, university lecturer

The Master's thesis is written in Romanian and comprises 98 pages, the structure of the thesis includes an introduction, four chapters, conclusions, bibliography, and annexes.

The thesis presents a study focused on the management of quality, safety, and traceability of fresh plums, as well as on the analysis and assessment of risks associated with the technological process of producing chocolate-coated dried plums, in accordance with the requirements of legislation and international standards in the field of food safety.

**The relevance** of the topic is determined by the increasing consumer demand for safe food products with high added value, as well as by the need to implement efficient risk control and traceability systems in the fruit processing industry.

**The aim** of the thesis is to analyze and optimize the quality, safety, and traceability management system in the process of producing chocolate-coated dried plums, through risk identification and the formulation of preventive and control measures.

**The objectives** of the research include:

- the analysis of factors influencing the quality of fresh plums;
- the evaluation of post-harvest and processing technological stages;
- the identification and classification of microbiological, chemical, and physical risks;
- the application of HACCP principles in the technological process;
- highlighting the role of traceability in preventing and managing non-conformities;
- and formulating recommendations to ensure food safety and the quality of the final product.

**Keywords:** plums, food quality, food safety, HACCP, traceability, quality management, microbiological, physical, chemical hazards, food industry, technological process, finished product

## CUPRINS

<b>CAPITOLUL I: FUNDAMENTAREA TEORETICĂ PRIVIND CALITATEA, SIGURANȚA ȘI TRASABILITATEA FRUCTELOR PROASPETE DE PRUN.....</b>	<b>10</b>
1.1. Caracteristicile generale ale prunelor și importanța lor agroalimentară.....	10
1.2. Factorii care influențează calitatea prunelor.....	12
1.3. Managementul calității aplicat sectorului fructelor proaspete.....	16
1.4. Principiile siguranței alimentare și riscurile asociate fructelor proaspete.....	19
1.5. Norme și standarde relevante (HACCP, ISO 22000, GlobalG.A.P.).....	22
1.6. Trasabilitatea în sistemele agroalimentare: concept, funcții și instrumente.....	25
1.7. Importanța controlului documentar în evaluarea conformității fructelor.....	28
<b>CAPITOLUL II: MANAGEMENTUL CALITAȚII, SIGURANȚEI ȘI TRASABILITAȚII PRUNELOR PROASPETE IN ETAPA POSTRECOLTARII.....</b>	<b>32</b>
2.1. Recoltarea prunelor: momente optime și tehnici adecvate.....	32
2.2. Manipularea, transportul și recepția materiei prime.....	35
2.3. Sortarea, spălarea și pregătirea fructelor pentru procesare.....	38
2.4. Controlul calității și al siguranței fructelor în etapa postrecoltare.....	43
2.5. Depozitarea postrecoltare a prunelor: principii, tehnologii și riscuri.....	47
2.6. Trasabilitatea loturilor în etapa postrecoltare.....	52
2.7. Rolul personalului și instruirea în menținerea calității prunelor.....	55
<b>CAPITOLUL III. EVALUAREA RISCURILOR IN PROCESUL DE OBTINERE A PRUNELOR DESHIDRATATE GLAZURATE IN CIOCOLATA.....</b>	<b>59</b>
3.1. Prezentarea fluxului tehnologic de obținere a prunelor deshidratate.....	59
3.2. Etapele procesului de deshidratare: parametri, condiții și impact asupra calității.....	64
3.3. Pregătirea semifabricatului pentru glazurare.....	68
3.4. Procesul tehnologic de glazurare în ciocolată.....	71
3.5. Identificarea și analiza riscurilor conform principiilor HACCP.....	75
3.6. Riscuri microbiologice, fizice și chimice asociate produsului final.....	80
<b>CAPITOLUL 4: MASURI DE PROTECȚIE ȘI EFICIENȚA ECONOMIC.....</b>	<b>87</b>
4.1. Protecția muncii în sectorul agricol și de producție.....	87
4.2. Indicii tehnico-economici ai sectorului de producție.....	90
<b>CONCLUZII GENERALE.....</b>	<b>94</b>

<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXE.....</b>	<b>99</b>

## INTRODUCERE

Sectorul agroalimentar contemporan se află într-o transformare continuă, determinată de schimbările rapide din dinamica pieței, de evoluția tehnologiilor de procesare și de exigențele din ce în ce mai ridicate ale consumatorilor. Într-un astfel de context, calitatea, siguranța și trasabilitatea alimentelor nu mai reprezintă doar obligații tehnice sau administrative, ci elemente definitorii ale competitivității și credibilității oricărui operator din lanțul alimentar. Fructele proaspete, prin natura lor sensibilă și prin diversitatea riscurilor la care sunt expuse, ocupă un loc central în dezbaterile privind managementul calității și al siguranței alimentelor. Dintre acestea, prunele constituie un produs de referință pentru numeroase regiuni ale Europei, fiind nu doar un fruct cu o valoare nutritivă ridicată, ci și o materie primă versatilă pentru industria alimentară.

Interesul tot mai accentuat pentru produse naturale, minim procesate, precum și orientarea pieței către produse premium a stimulat apariția unor preparate inovatoare din prune, printre care se remarcă prunele deshidratate glazurate în ciocolată. Acest produs reprezintă o combinație între tradiție și tehnologie, între natural și rafinat, între simplitatea fructului și complexitatea unui proces tehnologic riguros. Pentru ca rezultatul final să satisfacă standardele de calitate și siguranță impuse de piață, este necesară o gestionare atentă și continuă a tuturor etapelor – de la livadă la produs finit.

**Relevanța și actualitatea temei:** Industria alimentară contemporană se află într-o perioadă de transformare accelerată, determinată de modificările profunde din comportamentul consumatorilor, de intensificarea cerințelor privind siguranța alimentelor și de necesitatea trasabilității complete a produselor. În acest context, tema managementului calității, siguranței și trasabilității fructelor proaspete de prun, precum și evaluarea riscurilor în procesul de obținere a prunelor deshidratate glazurate în ciocolată, devine deosebit de actuală. Creșterea cererii pentru produse naturale, minim procesate, dar în același timp sigure și atractive din punct de vedere comercial, a amplificat interesul pentru fructele deshidratate și produsele cu valoare adăugată, cum sunt prunele glazurate.

Problema centrală pe care lucrarea o abordează este legată de identificarea și controlul riscurilor tehnologice care pot apărea în lanțul de producție – de la recoltarea fructului proaspăt, până la deshidratare, glazurare și ambalare. În lipsa unor proceduri clare de management al calității și a unui sistem eficient de trasabilitate, producătorii riscă deteriorarea produselor, contaminări microbiologice sau chimice, pierderea conformității și afectarea sănătății consumatorilor. Prin urmare, subiectul lucrării răspunde unei necesități reale: integrarea unui sistem modern HACCP într-un proces tehnologic complex, precum cel al prunelor deshidratate glazurate în ciocolată.

**Obiectul cercetării** îl constituie procesul tehnologic complet al obținerii prunelor deshidratate glazurate în ciocolată, incluzând etapele premergătoare (recoltare, sortare, deshidratare), etapele de procesare (glazurare) și cele finale (ambalare și depozitare).

**Subiectul cercetării** se concentrează asupra analizării factorilor care influențează calitatea, siguranța și trasabilitatea produsului finit. Lucrarea explorează în detaliu:

- riscurile microbiologice, fizice și chimice;
- punctele critice de control din proces;
- impactul parametrilor tehnologici asupra calității produsului finit;
- modul în care trasabilitatea contribuie la gestionarea neconformităților;
- relevanța aplicării standardelor HACCP și ISO în industria fructelor deshidratate.

Astfel, subiectul lucrării trece dincolo de o simplă analiză descriptivă și devine o cercetare aplicată asupra vulnerabilităților din lanțul tehnologic și asupra metodelor optime de prevenire.

**Scopul general al lucrării** este de a analiza și optimiza sistemul de management al calității, siguranței și trasabilității în procesul de obținere a prunelor deshidratate glazurate în ciocolată, prin identificarea riscurilor și formularea unor soluții concrete de prevenire și control.

Pentru atingerea acestui scop, au fost stabilite următoarele **obiective specifice**:

1. Descrierea caracteristicilor generale ale prunelor și identificarea factorilor care influențează calitatea materiei prime.
2. Analiza etapelor tehnologice prin prisma riscurilor asociate.
3. Identificarea și clasificarea riscurilor microbiologice, fizice și chimice în întreg fluxul tehnologic.
4. Aplicarea metodologiei HACCP pentru stabilirea punctelor critice de control.
5. Evaluarea rolului trasabilității în prevenirea și gestionarea neconformităților.
6. Elaborarea unui set de măsuri de îmbunătățire a procesului tehnologic pentru garantarea siguranței alimentare.
7. Formularea unor concluzii și recomandări pentru industrie și pentru operatorii din domeniu.

**Noutatea și originalitatea cercetării:** lucrarea aduce mai multe contribuții originale:

1. Integrează într-o formă unitară întreaga filieră tehnologică – de la fructul proaspăt până la produsul glazurat.
2. Realizează o evaluare aprofundată a riscurilor, adaptată specific prunelor deshidratate glazurate – un segment mai puțin cercetat în literatura de specialitate.

3. Propune o structură HACCP aplicabilă direct liniei de producție, cu identificarea completă a CCP-urilor reale din industrie.

4. Evidențiază rolul trasabilității ca instrument strategic, nu doar administrativ, în prevenirea incidentelor alimentare.

5. Oferă un set de anexe operaționale (tabele, fișe tehnologice, scheme, proceduri) care pot fi implementate direct în unități reale de procesare.

Astfel, lucrarea nu doar descrie un proces, ci contribuie la modernizarea și optimizarea lui.

**Cuvinte Cheie** prune, calitate alimentară, siguranța alimentelor, HACCP, trasabilitate, deshidratare, glazurare, ciocolată, managementul calității, riscuri microbiologice, riscuri fizice, riscuri chimice, industrie alimentară, flux tehnologic, produs finit.

## BIBLIOGRAFIE

1. Banu, C. (coord.), *Tratat de industrie alimentară. Vol. I – Materii prime și auxiliare în industria alimentară*. București: Editura ASAB, 2019.
2. Banu, C., & Stoica, A. (2002). *Calitatea și siguranța alimentelor*. București: Editura ASAB.
3. Segal, R., & Ionescu, A. (2017). *Tehnologii alimentare: procese și echipamente*. Iași: Editura Performantica.
4. Păun, G., & Rotaru, G. (2018). *Igiena și controlul alimentelor*. București: Editura Didactică și Pedagogică.
5. Robert, L. (2016). *Drying Technologies for Foods: Basic Principles and Applications*. New York: Food Science Publisher.
6. Fellows, P. (2017). *Food Processing Technology: Principles and Practice*. Cambridge: Woodhead Publishing.
7. Brown, R. (2020). *Chocolate and Cocoa Processing: Technology, Quality and Safety*. London: Academic Press.
8. Riva, M., & Piergiovanni, L. (2018). *Food Packaging: Principles and Applications*. Milan: FoodTech Books.
9. **ISO 22000:2018** – Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain.
10. **ISO 9001:2015** – Quality Management Systems – Requirements.
11. **Codex Alimentarius** (FAO/WHO). *General Principles of Food Hygiene* (CXC 1-1969, Rev. 2020).
12. **Codex Alimentarius** – *Code of Hygienic Practice for Dried Fruits* (CAC/RCP 3-1969, Rev. 2018).
13. **Regulamentul (CE) nr. 178/2002** privind siguranța alimentară, trasabilitatea și responsabilitatea operatorilor alimentari.
14. **Regulamentul (CE) nr. 852/2004** privind igiena produselor alimentare.
15. **Regulamentul (UE) nr. 1169/2011** privind informarea consumatorilor.
16. **Regulamentul (CE) nr. 2073/2005** privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare.
17. Mihailov I., Bacal S., Elisovețcaia D., Țugulea C., Șuleșco T., Neculiseanu Z., Mocreac N., Bușmachi G., Calestru L., Baban E. Registrul național al celor mai periculoase specii de insecte din fauna Republicii Moldova. În: *Buletinul AȘM. Științele vieții*, 2019, Nr. 3 (339), pp. 25–46.  
ISSN 1857-064X. Disponibil:

[https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/05\\_Articole%20de%20fond%20-%20Mihailov%20Irina%2C%20Bacal%20Svetlana.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/05_Articole%20de%20fond%20-%20Mihailov%20Irina%2C%20Bacal%20Svetlana.pdf)

18. Derjanschi, V., Baban, E., Timuș, A., Andreev, A., Gaibu, Z., Stahi, N., Calestru, L., Galupa, D., Uspenskaia, I. Atlasul speciilor de nevertebrate terestre (incluse în Cadastrul regnului animal al Republicii Moldova). Tipografia 'Elena-V.I.', 2012. 116 p. ISBN 978-9975-4432-4-1. [https://zoology.usm.md/sites/default/files/2022-08/Derjanschi%20et%20al\\_Catalogue%20N.Zubowsky\\_2016\\_DOI.pdf](https://zoology.usm.md/sites/default/files/2022-08/Derjanschi%20et%20al_Catalogue%20N.Zubowsky_2016_DOI.pdf)
17. Chua, K.J., & Chou, S.K. (2019). “A Review of Novel Food Drying Technologies and Applications for Fruits.” *Journal of Food Engineering*, 245, 34–45.
18. Bădărău, S.; Bivol A.; Iurcu-Straistaru E.; Mocreac N., Novac T. Fitopatologie: Compendiu. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Științe Agronomice, Silvici și ale Mediului, Departamentul Horticultură și Silvicultură. Chișinău: Tehnica-UTM, 2025, 168 P. ISBN 978-9975-64-588-1 b <https://repository.utm.md/handle/5014/34001>
19. Martins, R., & Silva, C.L.M. (2018). “Impact of Drying Processes on Bioactive Compounds in Fruits.” *Food Chemistry*, 252, 72–84.
20. Popa, M.E., & Mitelut, A.C. (2020). “Food Safety Challenges in Fruit Processing.” *Romanian Biotechnological Letters*, 25(3), 1500–1512.
21. Peters, S., & Krings, U. (2021). “Chocolate Coating Technology and Quality Control.” *Food Science & Nutrition Review*, 12(4), 44–59.
22. Wang, L., & Chen, X. (2019). “Microbiological Hazards in Dried Fruits and Mitigation Strategies.” *International Journal of Food Microbiology*, 289, 88–97.
22. FAO (Food and Agriculture Organization). *Post-Harvest Management of Fruits and Vegetables* (2021). Disponibil la: [www.fao.org](http://www.fao.org)
23. EFSA (European Food Safety Authority). *Scientific Opinion on Risk Assessment Concerning Dried Fruits* (2020).
24. ANSA – Agenția Națională pentru Siguranța Alimentelor. *Ghid pentru aplicarea HACCP în unitățile alimentare* (2022).
25. Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare. *Ghid Tehnologic pentru Procesarea Fructelor* (Chișinău, 2021).
26. GlobalG.A.P. (2020). *Integrated Farm Assurance Standard – Fruit & Vegetables*.
27. European Food Information Council. *Chocolate Processing and Safety* (2023).
28. Bureș, S. (2020). *Managementul calității în industria alimentară*. Cluj-Napoca: Editura Risoprint.

29. Sandulache, M., & Bordei, D. (2018). *Sisteme HACCP în industria alimentară*. Galați: Editura Academica.
30. Spinei, M., & Țibulcă, D. (2022). *Siguranța alimentară și evaluarea riscurilor*. Chișinău: Universitatea Tehnică a Moldovei.
31. NICOLAESCU, Gheorghe, GODOROJA, Mariana, DRAGHIA, Lucia, COLIBABA, Cintia, NICOLAESCU, Ana, COTOROS, Inga, NOVAC, Tatiana, VOINESCO, Diana, NICOLAESCU, Ana Maria, PROCOPENCO, Valeria, MOGÎLDEA, Olga. Studiul gradului de influență a factorilor de risc / progres în plan regional asupra dezvoltării entităților din sectorul agroalimentar al Republicii Moldova. În: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective , Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022, Chișinău. Chișinău: „Print-Caro” SRL, 2023, p. 109-110. ISBN 978-9975-165-51-8. [https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag\\_file/p-409-412.pdf](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-409-412.pdf)
32. GODOROJA, Mariana, NICOLAESCU, Gheorghe, MOGÎLDEA, Olga, VOINESCO, Cornelia, NOVAC, Tatiana, CHIMACOVSCI, Aliona, COCIORVA, Svetlana, MAȚCU, Gheorghe, DOSCA, Ion, PROCOPENCO, Valeria. Condițiile meteorologice un factor important în dezvoltarea sectorului agricol în Republica Moldova. In: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective, Ed. 1, 19-20 noiembrie 2021, Chisinau. Chișinău: "Print-Caro" SRL, 2022, Vol.56, pp. 409-412. ISBN 978-9975-64-329-0.
33. GODOROJA, Mariana, NICOLAESCU, Gheorghe, VOINESCO, Cornelia, MOGÎLDEA, Olga, PROCOPENCO, Valeria, VACARCIUC, Liviu, DOSCA, Ion, NEAMȚU, Cristina, CHIMACOVSCI, Aliona, GRIZA, Ina. Analiza condițiilor climatice în diferite plaiuri viticole în contextul dezvoltării durabile a viticulturii. In: Cadastru și Drept, 30 septembrie - 1 octombrie 2021, Maximovca. Chișinău Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2022, Vol.55, pp. 209-212. ISBN 978-9975-64-271-2; 978-9975-64-328-3.
34. GODOROJA, Mariana, NICOLAESCU, Gheorghe, VOINESCO, Cornelia, PROCOPENCO, Valeria, MOGÎLDEA, Olga, DOSCA, Ion, VARTIC, Dumitru, GRIZA, Ina. Climatic conditions - important factor of the grapes and wine terroir. In: *Scientific Papers. Series B. Horticulture*, 2023, vol. 67, nr. 1, pp. 285-291. ISSN 2285-5653.  
[https://horticulturejournal.usamv.ro/pdf/2023/issue\\_1/Art39.pdf](https://horticulturejournal.usamv.ro/pdf/2023/issue_1/Art39.pdf)
35. NICOLAESCU, Gh., DRĂGHIA, L., GODOROJA, M., et al. The influences degree of various factors on the development of agricultural enterprises of Moldova Republic. În: ANNALS OF THE UNIVERSITY OF CRAIOVA, Biology, Horticulture, Food products processing technology, Environmental engineering. Vol. 27 (63). România, Craiova, 2022, 0,5 c.a. pag. 269-278

