

**MINISTERUL EDUCAȚIEI 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.**

\_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025

**STUDIUL SISTEMULUI ECO-PEDOLOGIC ÎN  
VEDEREA AMELIORĂRII CALITĂȚII  
MATERIEI PRIME – SFECLA DE ZAHĂR,  
TRASABILITATEA TEHNOLOGICĂ ȘI  
RISCURILE HACCP LA PRODUCȚIA DE ZAHĂR**

**Teză de master**

**Student:**

\_\_\_\_\_

**PREPELIȚĂ Vladimir  
SAOV-231**

**Conducător:**

\_\_\_\_\_

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

## Adnotare

**Prepeliță Vladimir, Tema:** Studiul sistemului eco-pedologic în vederea ameliorării calității materiei prime – sfecla de zahăr, trasabilitatea tehnologică și riscurile HACCP la producția de zahăr. Chișinău, 2025.

Teza este expusă pe 66 pagini tehnoredactate și se compune din: introducere, 4 capitole, concluzii și recomandări, bibliografia din 23 surse, 17 figuri, 6 tabele.

**Cuvinte-cheie:** sfeclă pentru zahăr, hibrid, zahăr, siguranța alimentară, trasabilitate, riscuri.

**Scopul lucrării:** evaluarea sistemului eco-pedologic în vederea ameliorării calității materiei prime – sfecla de zahăr, trasabilitatea tehnologică și riscurile HACCP la producția de zahăr.

### **Obiectivele lucrării:**

- studierea datelor statistice privind cultura sfecele pentru zahăr, producerea și consumul de zahăr;
- identificarea celor mai productivi hibrizi atât a rădăcinilor țat și a extracției de zahăr cât și adaptați la condițiile climatice actuale;
- elaborarea schemei de trasabilitate atât la producere cât și la procesarea rădăcinilor de sfeclă pentru producerea zahărului tos;
- evaluarea potențialelor riscuri pentru prevenirea contaminării și asigurarea cu produse alimentare sigure pentru consum;
- propunerea de măsuri privind protecția muncii și mediului în industria de producere a zahărului.

**Metodologia cercetării științifice** pentru tema luată în cercetare respectă recomandările și metodele acceptate în domeniul ”Științelor agricole”

**Noutatea științifică a rezultatelor obținute** pe tema „Studiul sistemului eco-pedologic în vederea ameliorării calității materiei prime – sfecla de zahăr, trasabilitatea tehnologică și riscurile HACCP la producția de zahăr” se axează pe contribuții specifice și relevante în domeniul securității alimentare prin studierea unor hibrizi de sfeclă pentru zahăr în condiții ecologice specifice zonei de nord, care nu au fost anterior documentate sau studiate detaliat, oferirea unor informații detaliate despre influența microclimatului și a solului.

**Semnificația teoretică a lucrării** poate oferi un model teoretic pentru producătorii și procesatorii de sfeclă pentru zahăr.

**Valoarea aplicativă a lucrării:** Constă în studierea în elaborarea unui sistem a trasabilității culturii de sfeclă pentru zahăr și a procesării acesteia și implementării rezultatelor obținute la întreprinderile SC CLIMĂUȚANUL-AGRO SRL și în cadrul fabricii de zahăr SUDZUKER-MOLDOVA.

## ADNOTATION

**Prepelita Vladimir, Topic:** Study of the eco-pedological system in order to improve the quality of raw materials – sugar beet, technological traceability and HACCP risks in sugar production. **Chisinau, 2025.**

The thesis is presented on 66 typewritten pages and consists of: introduction, 4 chapters, conclusions and recommendations, bibliography from 23 sources, 17 figures, 6 tables.

**Keywords:** sugar beet, hybrid, sugar, food safety, traceability, risks.

**Purpose of the work:** evaluation of the eco-pedological system in order to improve the quality of raw materials – sugar beet, technological traceability and HACCP risks in sugar production.

**Objectives of the work:**

- study of statistical data on sugar beet cultivation, sugar production and consumption;
- identification of the most productive hybrids of both roots and sugar extraction and adapted to current climatic conditions;
- development of a traceability scheme for both production and processing of beet roots for the production of granulated sugar;
- assessment of potential risks for the prevention of contamination and provision of safe food products for consumption;
- proposal of measures regarding labor and environmental protection in the sugar production industry.

**The scientific research methodology** for the research topic complies with the recommendations and methods accepted in the field of "Agricultural Sciences"

**The scientific novelty of the results obtained** on the topic "Study of the eco-pedological system in order to improve the quality of raw materials - sugar beet, technological traceability and HACCP risks in sugar production" focuses on specific and relevant contributions in the field of food security by studying some sugar beet hybrids in ecological conditions specific to the northern area, which have not been previously documented or studied in detail, providing detailed information about the influence of microclimate and soil.

**The theoretical significance** of the work can provide a theoretical model for sugar beet producers and processors.

**Applied value of the work:** It consists in studying the development of a system for the traceability of sugar beet culture and its processing and the implementation of the results obtained at the enterprises of SC CLIMĂUȚANUL-AGRO SRL and within the SUDZUKER-MOLDOVA sugar factory.



## CUPRINS

|   |    |
|---|----|
| LISTA TABELELOR.....  | 8  |
| LISTA FIGURILOR, GRAFICELOR, DIAGRAMELOR ȘI SCHEMELOR.....  | 9  |
| LISTA ABREVIERILOR.....   | 10 |
| INTRODUCERE.....  | 11 |
| 1. ACTUALITATEA TEMEI ȘI SINTEZA LITERATURII.....   | 13 |
| 1.1. Actualitatea și noutatea științifică a temei.....  | 13 |
| 1.2. Implementarea standardelor de calitate ISO 22000 pentru sporirea calității și competitivității zahărului autohton..... | 17 |
| 2. OBIECTUL ȘI METODELE DE STUDIU.....  | 20 |
| 2.1. Scopul și obiectivele de studiu.....   | 20 |
| 2.2. Obiectul de studiu.....  | 20 |
| 3. REZULTATE ȘI DISCUȚII.....   | 27 |
| 3.1. Condițiile pedoclimatice și de sol în zona aleasă.....   | 27 |
| 3.2. Trasabilitatea materiei prime conform cerințelor actuale.....  | 30 |
| 3.3. Trasabilitatea și monitorizarea calității produsului finit.....  | 38 |
| 3.4. Monitorizarea punctelor critice și prevenirea pericolelor de contaminare.....  | 43 |
| 4. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI A MEDIULUI.....  | 50 |
| 4.1. Protecția mediului, sănătate și siguranță pentru industria zahărului.....  | 50 |
| 4.2. Reguli de igienă și securitate în muncă pentru personal.....   | 53 |
| CONCLUZII.....  | 55 |
| BIBLIOGRAFIE.....   | 56 |
| ANEXE.....  | 58 |

## INTRODUCERE

Industria zahărului este o ramură strategică a economiei naționale. Acesta este extrem de important și pentru dezvoltarea per ansamblu a agriculturii. Totodată, în pofida importanței mari a ramurii, a regimului de protecție a pieței interne, care este în vigoare, starea economico-financiară a acesteia rămâne a fi una modestă. Oricum, producătorii de zahăr nu cedează și afirmă că Republica Moldova nu trebuie să piardă respectiva ramură, ci trebuie să o dezvolte.[7]

Integrarea RM în economia mondială, într-un viitor previzibil, aduce în fața economiei naționale o serie de întrebări, răspunsul care depinde de evoluția viitoare a diferitor ramuri ale economiei. În cazul industriei alimentare, industria zahărului reprezintă un caz individual aflat între două componente. Prima este identificată de caracterul particular al industriei zahărului, care este o industrie sezonieră (70-100 zile), fapt pentru care prelungește important timpul necesar pentru recuperarea investițiilor. Această componentă reprezintă, la prima vedere, un dezavantaj, micșorând gradul de atractivitate pentru investitori. Cea de-a doua componentă este identificată din piața zahărului, care, pe plan mondial, reprezintă o tendință de creștere a stocurilor de zahăr de trestie din contul diminuării prețului. [1]

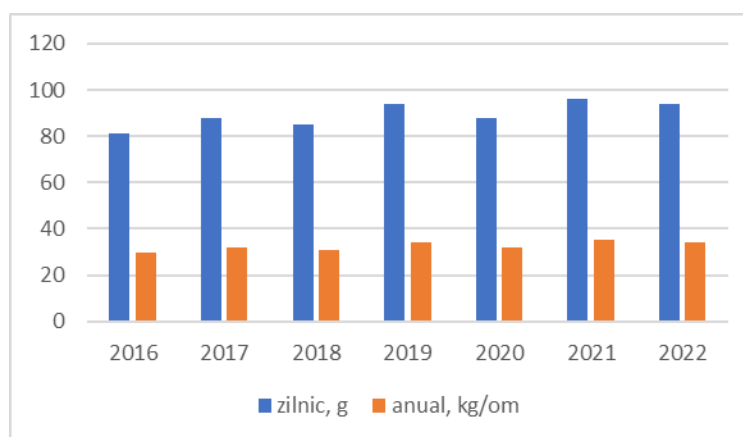
Producția pe plan mondial a zahărului a cunoscut o creștere continuă, depășind 100 milioane tone în anii 80, zahărul fiind una din materiile prime naturale cu un aport economic primordial. Dezvoltarea producției mondiale de zahăr a fost stimulată de creșterea consumului, pe fondul creșterii nivelului de trai, acesta fiind un semn al bunăstării materială.

Se constată o creștere accentuată a producției până în anii 90/91, după care are loc o creștere lentă datorită apariției unui excedent de zahăr în raport cu consumul.

Zahărul are a fi întrebuințat în mai multe domenii și cu scopuri diferite. O bună parte din acesta se folosește în alimente și care este cel pe care îl consumăm fără să fim conștienți. Se folosește din plin în industria alimentară, băuturi și cea farmaceutică. Din aceste considerente, pe măsură ce consumul direct a scăzut, consumul indirect este în plină creștere.

Dintre schimbările înregistrate în domeniul alimentar odată cu începerea erei industriale, un fenomen impresionant l-a reprezentat, fără îndoială, creșterea importantă a consumului de zaharuri simple, ușor absorbabile. Zaharul și produsele zaharoase au devenit în câteva decenii alimente obișnuite în dieta zilnică a omului civilizației noastre. Acest fenomen s-a accentuat cu precădere în ultimii ani și se datorează atât consumului de zahăr utilizat ca îndulcitor, cât și proliferării comerciale a produselor alimentare elaborate, care conțin cantități mai mari sau mai mici de zaharuri (produse de cofetărie și de patiserie, băuturi răcoritoare, înghețate, alte dulciuri).

Suprafețele cultivate cu sfeclă de zahăr în Moldova în 2024 au depășit 20 mii de hectare. Costurile pentru crearea unui hectar de sfeclă de zahăr sunt de 30.000-37.000 lei. [23]



**Fig. 01.** Consumul zilnic și anual de dulciuri și zaharuri consumate un om[22]

Sursa: <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL> prelucrate de autor

Consumul de zahăr a atins în lume o creștere considerabilă de la 5,1 kg/cap de locuitor în anul 1900, la 20,9 kg/cap de locuitor în anul 1990. Se înregistrează o reducere a consumului în ultimii ani datorită limitarea cererii în țările dezvoltate și a veniturilor modeste în cazul țărilor în curs de dezvoltare care și-au micșorat consumul datorită prețului mare la zahărul adus din import. Consumul mediu global se repartizează diferit în dependență de nivelul de trai din diverse țări. [4]

Urmărind datele fig. 01. observăm că consumul zilnic de zahăr înregistrează o ușoară creștere în Republica Moldova, de la 81,1 g/zi în anul 2006 la 93,8 g/zi în 2019 și 2022 iar max s-a înregistrat în 2021 cu o cantitate medie de 96,3 g/zi. Consumul anual de zahăr este direct proporțional consumului zilnic, care a crescut de la 29,6 kg/an în 2016 la 35,15 kg/an în 2021. În țările dezvoltate, consumul mediu de zahăr este de 40 kg pe locuitor.

## BIBLIOGRAFIE

1. BUGAIAN, I., GUMENIUC, I. Reducerea costurilor și sporirea competitivității producției întreprinderilor industriei de zahăr. Chișinău, 2008. 178 pag. ISBN 978-9975-70-746-6
2. CALMIȘ, V. Tehnologii alimentare. Editura, ASEM, 2009. 265 P. ISBN 978-9975-75-868-0
3. CROITORU, N., PANUȚA, S. HEREA, M., et al. Unele aspecte în combaterea dăunătorilor Cheatochima SPP., Atomaria Ienearis în cultura sfeclei de zahăr. În: Lucrări științifice volumul 47., Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor. Chișinău, 2018. Pag. 587-591. CZU: 633: 632.93. ISBN 978-9975-64-296-5
4. DUMBRAVĂ, M. Tehnologia prelucrării produselor agricole. București, Editura CERES 2004. 329 p
5. GODOROJA, M., NICOLAESCU, Gh., VOINESCO, C., MOGÎLDEA, O., PROCOPENCO, V., VACARCIUC, L., DOSCA, I., NEAMȚU, C., CHIMACOVSCI, A., GRIZA, I. 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
6. GUMENIUC, I. Evaluarea situației economico-financiare în industria zahărului din Republica Moldova. În: Revista științifică Meridian Ingineresc. Chișinău, Editura UTM 2006, Nr. 1. P. 32-37 <http://repository.utm.md/handle/5014/4364>
7. GUMENIUC, I. Evaluarea situației în industria zahărului din Republica Moldova. In: Conferința tehnico-științifică a colaboratorilor, doctoranzilor și studenților, Ed. Vol.4, 15-23 noiembrie 2013, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: „Tehnica-UTM”, 2014, Vol.3, pp. 211-214. ISBN 978-9975-45-312-7.
8. HG nr. 774 din 03.07.2007 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice ”Zahăr. Producerea și comercializarea”. Publicat: 20.07.2007 în Monitorul Oficial nr. 103-106 art. 821 [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=114180&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=114180&lang=ro#)
9. MOGÎRZAN, A. Fitotehnie. Iași, Editura ”Ion Ionescu de la Brad”, 2012. 582 pag. ISBN: 978-973-147-100-6
10. NICOLAESCU, Gh., GODOROJA, M., NICOLAESCU, A., COTOROS, I., NICOLAESCU, AM., VOINESCO, C., MOGÎLDEA, O., PROCOPENCO, V. Evaluation of risk factors in the development of the viticulture and wine sector in the Republic of Moldova (compared to Ukraine, Romania, Czech Republic, Germany). In: BIO Web of Conferences: 44th World



Congress of Vine and Wine, OIV 2023, Ed. 44, 5-9 iunie 2023, Cadiz/Jerez. Les Ulis: EDP Sciences, 2023, Vol. 68, pp. 1-8. ISSN 22731709. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20236801037>

11. PERJU, V., CRIVCEANSCHI, V., BOINCEAN, B. Cultura sfecei de zahăr. Îndrumar. Chișinău, 2002. 54 pag
12. Registrele privind înregistrările produselor de uz fitosanitar administrate
13. Rezultatele analizelor de laborator și recomandărilor privind fertilizarea sfecei pentru zahăr
14. Studiul diagnostic a ADR Nord 2006-2011.
15. VACARCIUC, L., BREAHNĂ, E., BOGATÎI, E. Filiera vitivinicolă a Republicii Moldova în contextul alinierii la cerințele UE. In: European integration through the strengthening of education, research, innovations in Eastern Partnership Countries, Ed. 2, 16-17 mai 2022, Chisinau. Chișinău: 2022, Ediția 2, Partea 1, pp. 66-71. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6992008>
16. NICOLAESCU, Gh., GODOROJA, M., DRAGHIA, L., COLIBABA, C., NICOLAESCU, A., COTOROS, I., NOVAC, T., VOINESCO, D, NICOLAESCU, A, M, PROCOPENCO, V., MOGÎLDEA, O. Studiul gradului de influență a factorilor de risc / progres în plan regional asupra dezvoltării entităților din sectorul agroalimentar al Republicii Moldova. In: Sectorul agroalimentar – realizări și perspective, Ed. 1, 11-12 noiembrie 2022, Chisinau. Chișinău: "Print-Caro" SRL, 2023, pp. 109-110. ISBN 978-9975-165-51-8.
17. NOVAC T, FALA A, TIMUȘ A. Bunele practici în legumicultură în contextul schimbărilor climatice. Ghid practic pentru producătorii agricoli. Chișinău–2021. 162 pag.
18. MIDARI, V., NICOLAESCU, Gh., GODOROJA, M., MOGÎLDEA, O., COCIORVA, S., NICOLAESCU, A., NOVAC, T., COTOROS, I., VOINESCO, C., NICOLAESCU, A, M., PROCOPENCO, V. Rolul specialiștilor în domeniul agroalimentar la dezvoltarea entităților prin prisma riscurilor și performanțelor. In: Cadastru și Drept, 30 septembrie - 1 octombrie 2021, Maximovca. Chișinău Republica Moldova: Universitatea Agrară de Stat din Moldova, 2022, Vol.55, pp. 200-208. ISBN 978-9975-64-271-2; 978-9975-64-328-3.
19. NICOLAESCU, G., DRAGHIA, L., COLIBABA, C., COCIORVA S., NOVAC, T., NICOLAESCU, A., NICOLAESCU, A, M., GODOROJA M., COTOROS, I., DOSCA, I., VOINESCO, C., MOGÎLDEA, O. THE INFLUENCES DEGREE OF VARIOUS FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES OF MOLDOVA REPUBLIC In: Analele Universitatii din Craiova, seria Biologie, Horticultură, Tehnologia Prelucrării Produselor Agricole, Ingineria Mediului, Vol. 27 Nr. 63 (2022)
20. NOVAC Tatiana. Content of Nitrates and Pigments in Leaves of Some Parsley

Cultivars Grown in Greenhouse In: Bulletin UASVM Horticulture, 68(1), 2011 Print ISSN 1843-5254; Electronic ISSN 1843-5394

21. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда САХАРНАЯ. 2007 ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2000/2007-sugar-manufacturing-ehs-guidelines-ru.pdf>

22. <https://agora.md/stiri/61975/productia-de-zahar-moldovenesc-scade-vertiginos--suprafetele-cultivate-cu-sfecla-de-zahar-s-au-micsorat-cu-30>

23. <https://agromag.md/seminte/culturi-de-camp/sfecla-de-zahar/sfecla-de-zahar-smart-deonila-kws/>

24. [https://ru.scribd.com/document/381256530/Proiect-ZAHAR?\\_gl=1\\*kpadib\\*\\_gcl\\_au\\*MTUyODg4ODk0Ny4xNzI4OTM4ODY5](https://ru.scribd.com/document/381256530/Proiect-ZAHAR?_gl=1*kpadib*_gcl_au*MTUyODg4ODk0Ny4xNzI4OTM4ODY5)

25. [https://www.adrnord.md/public/files/studii/Stidiu\\_diagnostic\\_ADR\\_Nord\\_2006-2010.pdf](https://www.adrnord.md/public/files/studii/Stidiu_diagnostic_ADR_Nord_2006-2010.pdf)

26. <https://www.data2b.md/ro/companies/1006604000751/sc-climautanul-agro-srl>

27. <https://www.fao.org/faostat/ru/#data/QCL>

28. <https://www.moldpres.md/en/news/2024/09/09/24007026>