



Universitatea Tehnică a Moldovei

**PREPARATE CU ACȚIUNE FUNGICIDĂ ÎN
COMBATEREA BOLILOR CHEIE A SFECLEI DE
ZAHĂR**

Student:

Vacaru Andrian

Conducător:

**Bivol Alexei,
conferențiar universitar,
doctor**

Chișinău, 2026

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, conferențiar universitar, doctor

„ ” _____ 2026

**Preparate cu acțiune fungicidă în combaterea bolilor
cheie a sfeclei de zahăr**
Teză de master

Student:

Vacaru Andrian, PIP

Conducător:

**Bivol Alexei,
conferențiar universitar,
doctor**

Chișinău, 2026

ADNOTARE

Vacaru Andrian

Preparate cu acțiune fungicidă în combaterea bolilor cheie a sfecei de zahăr

Structura lucrării: teza de master este constituită din: introducere, 4 capitole, 1 - „Sfecla de zahăr – descrierea fitotehnică a culturii și a principalelor boli cu impact economic”, 2 - „Aspecte metodologice privind activitățile de cercetare elaborate”, capitolul 3 „Aspecte metodologice privind activitățile de cercetare elaborate”, concluzii și recomandări și bibliografia constituită din 29 de surse.

Scopul lucrării: scopul prezentei teze de master vizează studierea eficienței biologice a unor noi produse cu acțiune fungicidă în vederea combaterii bolilor culturii sfecei de zahăr, în cadrul sistemului integrat de protecție ala acestei culturi strategice.

Obiective generale:

1. Sinteza abordărilor conceptuale aferente descrierii din punct de vedere agro-biologic a sfecei de zahăr, precum și a rolului și importanței acestei culturi la nivel agricol și economic.
2. Studierea bolilor cu importanță economică ce afectează sfecla de zahăr, inclusiv și măsurile de combatere aferente acestora.
3. Analiza frecvenței și gradului de atac al bolilor: cercosporioza, făinarea și fomoza, în cadrul sectorului experimental din „Agro-Pompa” SRL.
4. Analiza eficienței biologice a noilor fungicide testate: Djotto, SC, FUN-2 EC și Topstar, SC în vederea sistematizării rezultatelor obținute.
5. Determinarea eficienței economice și stabilirea impactului utilizării produselor fungicide asupra recoltei de sfeclă de zahăr obținute.

Prezenta teză de master a fost axată pe activități de cercetare a unor noi produse de uz fitosanitar cu acțiune fungicidă pentru combaterea celor mai periculoși patogeni ai sfecei de zahăr. Privitor la preparatul Djotto, SC ca urmare a investigațiilor realizate aferente combaterii ciupercilor: *Erysiphe communis* f. sp. *Betae*, *Cercospora beticola*, eficiența biologică pentru cea de a doua varianta experimentală - 0,2 l/ha a fost sub standardul testat și cea de a treia variantă – 0,3 l/ha a fost peste eficacitatea biologică a etalonului. Și referitor la testările de stat în vederea combaterii *Phoma betae*, a fost înregistrată o situație diferită, astfel că eficiența biologică pentru ambele variante Djotto, SC – 0,2 l/ha și Djotto, SC – 0,3 l/ha este peste nivelul etalonului cercetat.

Cuvinte-cheie: sfeclă de zahăr, produse de uz fitosanitar, agent patogen, indicatori de eficiență biologică, investigații.

ANNOTATION

Vacaru Andrian

Fungicide preparations in controlling key diseases of sugar beet

Structure of the thesis: The master's thesis consists of: an introduction, 4 chapters, 1 – “Sugar beet – phytotechnical description of the crop and the main diseases with economic impact”, 2 – “Methodological aspects regarding the elaborated research activities”, chapter 3 “Methodological aspects regarding the elaborated research activities”, conclusions and recommendations, and a bibliography consisting of 29 sources.

Purpose of the thesis: The purpose of this master's thesis is to study the biological efficiency of some new fungicide products for controlling diseases of sugar beet crops, within the integrated protection system of this strategic crop.

General objectives:

1. Synthesis of conceptual approaches related to the agro-biological description of sugar beet, as well as the role and importance of this crop at agricultural and economic levels.
2. Study of economically important diseases affecting sugar beet, including the associated control measures.
3. Analysis of the frequency and degree of attack of the diseases: cercospora leaf spot, powdery mildew, and phoma, in the experimental sector of “Agro-Pompa” SRL.
4. Analysis of the biological efficiency of the new fungicides tested: Djotto, SC, FUN-2 EC, and Topstar, SC, with a view to systematizing the obtained results.
5. Determination of economic efficiency and establishment of the impact of using fungicide products on the obtained sugar beet yield.

This master's thesis focused on research activities concerning new plant protection products with fungicide action for controlling the most dangerous pathogens of sugar beet. Regarding the preparation Djotto, SC, as a result of the investigations carried out for controlling the fungi: *Erysiphe communis* f. sp. *Betae*, *Cercospora beticola*, the biological efficiency for the second experimental variant – 0.2 l/ha was below the tested standard, and the third variant – 0.3 l/ha exceeded the biological efficiency of the standard. And regarding the state testing for controlling *Phoma betae*, a different situation was recorded, such that the biological efficiency for both Djotto, SC variants – 0.2 l/ha and Djotto, SC – 0.3 l/ha exceeds the level of the researched standard.

Keywords: sugar beet, plant protection products, pathogen, biological efficiency indicators, investigations.

CUPRINS

INTRODUCERE	9
1. SFECLA DE ZAHĂR – DESCRIEREA FITOTEHNICĂ A CULTURII ȘI A PRINCIPALELOR BOLI CU IMPACT ECONOMIC	11
1.1. Rolul, originea, biologia și cerințele sfeclei de zahăr	11
1.2. Descrierea agenților patogeni ce afectează randamentele de producție ale sfeclei de zahăr..	14
1.3. Caracteristica managementului de protecție integrat al culturii sfeclei de zahăr	30
2. ASPECTE METODOLOGICE PRIVIND ACTIVITĂȚILE DE CERCETARE ELABORATE	33
2.1. Descrierea entității destinate lucrărilor experimentale și a condițiilor de mediu specifice	33
2.2. Direcții metodologice utilizate în cadrul investigațiilor	38
2.3. Obiecte de cercetare utilizate în cadrul analizei eficienței biologice a fungicidelor testate ..	41
3. EVALUAREA PERFORMANȚELOR OBTINUTE ÎN REZULTATUL INVESTIGAȚIILOR REALIZATE	44
3.1. Agrotehnoologia cultivării sfeclei de zahăr în contextul Republicii Moldova.....	44
3.2. Analiza eficienței biologice a produsului cu acțiune fungicidă Djotto, SC.....	45
3.3. Studiul eficacității biologice a fungicidului FUN-2 EC	50
3.4. Evaluarea performanței biologice a preparatului Topstar, SC	53
4. ANALIZE PRIVIND PERFORMANȚA ECONOMICĂ A NOILOR PREPARATE STUDIATE.....	60
CONCLUZII.....	63
BIBLIOGRAFIE	65

INTRODUCERE

Sfecla de zahăr este o cultură agricolă cu o importanță colosală actualmente în cadrul domeniului agricol la nivel mondial. Este de menționat că din punct de vedere taxonomic, sfecla de zahăr aparține familiei *Amaranthaceae* și specia de bază este *Beta vulgaris L.*, cu subspecia *vulgaris* și varietatea *saccharifera*, selecționată special pentru conținutul ridicat de zaharoză conținut în rădăcini. La nivel mondial, producția de sfeclă de zahăr este preponderent concentrată în emisfera nordică, cu principalele zone de cultivare în Uniunea Europeană, Rusia, Statele Unite ale Americii, Turcia și Ucraina. Astfel, conform datelor recente, producția globală de sfeclă de zahăr a atins aproximativ 270 milioane de tone în 2023, iar piața zahărului din sfeclă este evaluată la circa 13,65 miliarde USD în anul 2024, cu o creștere estimată de circa 7,2% anual până în anul 2030.

În domeniul agricol, sfecla de zahăr joacă un rol substanțial în cadrul rotației culturilor în asolament, contribuind astfel la îmbunătățirea structurii solului prin resturile organice și astfel are loc diminuarea eroziunii. Referitor la importanța economică, aceasta derivă din lanțul valoric integrat: rădăcinile sunt procesate pentru extracția zahărului, iar subprodusele precum melasa, pulpa și frunzele sunt utilizate în industria furajeră, bioenergetică și farmaceutică. Din perspectivă alimentară, zahărul din sfeclă asigură o alternativă sustenabilă în tranzacțiile de import, promovând în acest sens securitatea alimentară în regiunile temperate.

Totuși sfecla de zahăr, similar ca și în cazul altor culturi agricole este afectată de o serie de organisme nocive, inclusiv și boli ce cauzează multiple pagube la nivel economic. Este de menționat că în Republica Moldova terenurile cultivate cu sfeclă de zahăr pot fi supuse atacului de următoarele boli: mana, provocată de agentul patogen *Perenospora schachtii*, Făinarea – *Erysiphe communis*, cercosporioza – *Cercospora beticola*, ramularioza – *Ramularia betae*, rugina – *Uromyces betae*, fomoza – *Phoma betae*. În vederea asigurării unui control eficient asupra gradului de atac este importantă introducerea unui sistem integrat de protecție. Totodată este esențială aplicarea tratamentelor cu preparate de uz fitosanitar eficiente, în vederea reducerii numărului de tratări și asigurarea unui impact redus asupra mediului, concomitent cu asigurarea diminuării gradului de atac de boli.

Reieșind din actualitatea temei abordate, scopul prezentei teze de master vizează studierea eficienței biologice a unor noi produse cu acțiune fungicidă în vederea combaterii bolilor culturii sfeclei de zahăr, în cadrul sistemului integrat de protecție ala acestei culturi strategice.

În vederea atingerii scopului propus, au fost stabilite și următoarele obiective:

- Sinteza abordărilor conceptuale aferente descrierii din punct de vedere agro-biologic a sfeclei de zahăr, precum și a rolului și importanței acestei culturi la nivel agricol și economic.

- Studierea bolilor cu importanță economică ce afectează sfecla de zahăr, inclusiv și măsurile de combatere aferente acestora.
- Analiza frecvenței și gradului de atac al bolilor: cercosporioza, făinarea și fomoza, în cadrul sectorului experimental din „Agro-Pompa” SRL.
- Analiza eficienței biologice a noilor fungicide testate: Djotto, SC, FUN-2 EC și Topstar, SC în vederea sistematizării rezultatelor obținute.
- Determinarea eficienței economice și stabilirea impactului utilizării produselor fungicide asupra recoltei de sfeclă de zahăr obținute.

Capitolul 1 „*Sfecla de zahăr – descrierea fitotehnică a culturii și a principalelor boli cu impact economic*” include informații referitoare la descrierea importanței sfeclei de zahăr în cadrul industriilor în care se utilizează, precum și aspecte privitor la originea acesteia. Totodată în cadrul acestui capitol a fost inclusă descrierea sfeclei de zahăr ca în calitate de cultură agricolă, cu efectuarea unui studiu aprofundat în baza menționărilor din literatura de specialitate privitor la bolile ce afectează sfecla de zahăr și respectiv randamentul de producție.

Al doilea compartiment al tezei „*Aspecte metodologice privind activitățile de cercetare elaborate*” înglobează descrierea sectorului experimental din întreprinderea „Agro-Pompa” SRL, raionul Fălești. De asemenea au fost prezentate condițiile climaterice ale perioadei de vegetație a anului 2025. Capitolul doi totodată include caracteristica a metodelor și obiectelor de cercetare aplicate în cadrul investigațiilor realizate.

Capitolul al treilea „*Evaluarea performanțelor obținute în rezultatul investigațiilor realizate*” se referă la prezentarea tehnologia cultivării sfeclei pentru zahăr în țara noastră și a eficienței biologice în aspect comparativ a noilor preparate cu acțiune fungicidă testate: Djotto, SC împotriva cercosporiozei, provocată de *Cercospora beticola*, făinarea - *Erysiphe communis f. betae*, fomoza - *Phoma betae*, preparatul FUN-2 EC, împotriva făinării - *Erysiphe communis f. sp. Betae*, cercosporioza și ramularioza - *Cercospora beticola* + *Ramularia betae* și Topstar, SC în vederea combaterii făinării - *Erysiphe communis f. sp. Betae* și cercosporioza - *Cercospora beticola*

Ultimul capitol din cadrul prezentei teze de master „*Analize privind performanța economică a noilor preparate studiate*” cuprinde estimarea impactului utilizării fungicidelor asupra nivelului rentabilității economice, în vederea scoaterii în evidență a rolului fungicidelor pentru majorarea eficienței economice.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂDĂRĂU, S., BIVOL, A. *Fitopatologia agricolă*. Chișinău: Centrul editorial al UASM, 2007, 438 p. ISBN 978-9975-64-086-2.
2. BĂDĂRĂU, S., BIVOL, A., NICOLAESCU, O. *Fitopatologia agricolă. Practicum*. Chișinău: Tipografia „Print-Caro. 2013, 260 p. ISBN 978-9975-56-118-1.
3. BĂDĂRĂU, S.; BIVOL A.; IURCU-STRAISTARU E.; MOCREAC N., NOVAC T. *Fitopatologie: Compendiu*. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Științe Agronomice, Silvice 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>
4. BĂDĂRĂU, Sergiu. *Fitopatologie (generală și agricolă)*. Chișinău: Centrul editorial al UASM, 2012, 597 p. ISBN 978-9975-56-046-7.
5. BERCA, Mihai. *Optimizarea tehnologiilor la culturile agricole*. București: Editura Ceres, 2000. 80 p., ISBN 978-973-40-0447-6.
6. BÎLTEANU, Gheorghe. *Fitotehnie*. București: Ceres, 2003, 536 p. ISBN 973-40-0618-5.
7. BURBULEA, Rodica. *Marketingul sectorului agroindustrial: suport de curs*. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Economică și Business, Departamentul Teoria Economică și Marketing. Chișinău: Tehnica-UTM, 2025, 168 p. ISBN 978-9975-64-505-8.
<http://repository.utm.md/handle/5014/29328>
8. CRĂSNEANU, Gavril. Importanța cultivării sfecele de zahăr. *In: Știința Agricolă*. 2007. nr. 8. pp. 3-9. ISSN 1857-0003.
9. CRIVCIANSCHI, Ghenadie. Plasticitatea și stabilitatea unor hibrizi de sfeclă de zahăr la putregaiul de rădăcină. *In: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”* [online]. 2023. nr. 2 (69). pp. 62-66. [citat 24.09.2025]. ISSN 1857-0461. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/186387
10. DRAGOMIR, Nicolae. De la genetica plantelor la zonarea agroecologică. *In: Ferma*. 2004. nr. 4 (30). pp. 37. ISSN 1454-7732.
11. LUPAȘCU, G., CRIVCIANSCHI, G. Agenții cauzali ai putregaiului de rădăcina la sfecla pentru zahăr în condițiile Republicii Moldova. *In: Simpozionul Protecția plantelor - realizări și perspective'hr. 47* [online]. 2015. Chișinău. 27-28 octombrie. pp. 69-72. [citat 04.09.2025]. ISBN: 978-9975-56-266-9. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/102335
12. MERENIUC, G., LUPAȘCU, G., SLANINA, V. Influența condițiilor agrotehnice asupra componenței speciilor și virulenței izolatelor de fungi care produc putregaiul de rădăcină la sfecla de zahăr. *In: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții nr. 1 (307)*

- [online]. 2009. pp. 121-128. [citat 04.09.2025]. ISSN: 1857-064X. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/134
13. MUNTEAN, L.S., CERNEA, S., MORAR, G., DUDA, M.M. *Fitotehnie.Manual didactic*. Cluj-Napoca: Editura Risoprint, 2014. 810 p. ISBN 978-973-53-1273-2.
 14. OANCEA, Ioan. *Tehnologii agricole performante*. Ed. a III-a rev. și actualizată. București: Editura Ceres, 2009. 757 p., ISBN 978-973-40-0819-3.
 15. OROIAN, I., FIȚIU, A., FLORIAN, V., PUIA, C., DUMITRAȘ, G., ROIBAN, G. *Controlul patogenilor plantelor în agricultura ecologică*. Cluj-Napoca: Editura Risoprint. 2003, 155 p. ISBN 973-656-559-9.
 16. PALII, S., CRIVCIANSCHI, Gh., KASTNER, B. Influența combaterii maladiilor aparatului foliar asupra indicilor de producție și de calitate la unele soiuri de sfeclă pentru zahăr. *In: Știința Agricolă*. 2008. nr. 1. pp. 52. ISSN 1583-6460.
 17. POPESCU, Vasile. Aspecte din istoricul sfeclei și zahărului. *In: Lumea satului*. 2015. nr. 23 (244). pp. 24-25. ISSN 1453-9330.
 18. PUIA, Carmen. *Patologie vegetală*. Cluj-Napoca: Editura DigitalData Cluj. 2003, 236 p. ISBN 973-8201-16-0.
 19. *Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova*. Chișinău: Edtura Print-Caro. 2016, 424 p.
 20. ROMAN, Gheorghe Valentin. *Fitotehnie, Volumul I*. București: Editura Universitară, 2011. 413 p. ISBN 978-606-591-27-79.
 21. ROMAN, Gheorghe Valentin. *Fitotehnie. Cereale și leguminoase pentru boabe. Volumul I*. București: Editura Universitară, 2015. 380 p. ISBN 978-606-28-0220-2.
 22. SEVERIN, V., CORNEA, C.P. *Ghid pentru diagnoza bolilor plantelor*. București: Editura Ceres, 2009. 279 p., ISBN 978-973-40-0821-6.
 23. SILAGHI, Vasile Pop. Două boli păguboase ale sfeclei de zahăr. *In: Ferma*. 2011. nr. 8 (99). pp. 85. ISSN 1454-7732.
 24. STAHI N. Ortopterele (Insecta, Orthoptera) de stepă din sudul Republicii Moldova. În: *Oltenia – Studii și comunicări. Științele Naturii*, 2006, Tom 22, pp. 126–127. ISSN 1454-6914. Disponibil: <http://olteniastudiisicomunicaristiintelenaturii.ro/cont/22/IZ04-Stahi.pdf>
 25. STAHI N., BABAN E., MIHAILOV I., GARGALÂC S. Some beneficial insects from woods of Central Moldavian Plateau of the Republic of Moldova. În: *Scientific Bulletin. Journal of Ethnography, Natural Sciences and Museology*, 2015, Tom 22, Nr. 35, Chișinău, pp. 45–58. ISSN 1857-0054. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/45_58_Some%20beneficial%20insects%20f

rom%20woods%20of%20Central%20Moldavian%20Plateau%20of%20the%20Republic%20of%20Moldova.pdf

26. STAHI N., DERJANSCHI V. Rare species of Orthoptera (Insecta) from the Republic of Moldova. În: *Oltenia – Studii și comunicări. Științele Naturii*, 2011, Tom 27, Nr. 1, pp. 47–50. ISSN 1454-6914. Disponibil: http://olteniastudiisicomunicaristiintelenaturii.ro/cont/27_2/EN01-Stahi.pdf
27. STARODUB, Victor. *Fitotehnie*. Chișinău: Editura UASM, Print-Caro, 2011, 600 p. ISBN 978-99575-4187-6-8.
28. STARODUB, Victor. *Fitotehnie*. Chișinău: Editura UASM, Print-Caro, 2015, 570 p. ISBN 978-9975-56-267-6.
29. ȘCHIOPU, Leonid. Evaluarea economică a cultivării diferitor soiuri de sfeclă de zahăr. In: *Conferința Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* [online]. 2015. Bălți. 25-26 septembrie. pp. 259-260. [citat 06.09.2025]. ISBN: 978-9975-3054-5-7. Disponibil: https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/136828
30. ȘTEFAN, Marin. *Fitotehnie, Volumul I*. București: Editura Universitaria, 2014. 282 p. ISBN 978-606-510-324-5.
31. TOADER, M., ROMAN, GH. V. *Agricultura generală – Partea I*. București: Editura Universitaria, 2011. 497 p. ISBN 978-606-591-184-0.
32. WILLIAMS J., ANGELIDOU I., CHOLVI SIMÓ M., KADRIAJ P., MARTINOU A., MOCREAC N., ONG S.-Q., SADAK F., SKUHROVEC J., VELO E., HACKENBERGER B. Ethical and Equitable Approaches in AI for Vector-Borne Disease Management. În: *AI Ethics*, 2025. <https://doi.org/10.1007/s43681-025-00933-z>. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/398521048_Ethical_and_Equitable_Approaches_in_AI_for_Vector-Borne_Disease_Management
33. БЕЗГИН, К. Церкоспориоз – самая вредоносная болезнь листового аппарата. In: *Сахарная свекла*. 2021. nr. 10. pp. 28-30. ISSN 0036-3359.
34. БОГОМОЛОВ, М. А., ВОСТРИКОВА, Т. В. Создание устойчивых к болезням гибридов сахарной свеклы и их компонентов. In: *Сахарная свекла*. 2021. nr. 10. pp. 16-18. ISSN 0036-3359.
35. СТОГНИЕНКО, О. И., ГЕРП, Е. С. Алтернариозная пятнистость сахарной свеклы: симптомы возбудитель методы защиты. In: *Сахарная свекла*. 2021. nr. 4. pp. 27-2 8. ISSN 0036-3359.