

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Științe Agricole, Silvice și Mediu

Departamentul Horticultură și Silvicultură

**Admis la susținere Șef departament:
Rîbințev Ion, conferențiar universitar, doctor**

„ ” _____ 20__

**CERCETĂRI PRIVIND EFICIENȚA BIOLOGICĂ
A UNOR NOI PRODUSE DE UZ FITOSANITAR
IMPOTRIVA BOLILOR ORZULUI DE TOAMNĂ**

Teză de master

Student: Dadu Valeriu, PIP 231

**Conducător: Bivol Alexei,
conferențiar universitar, doctor**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Dadu Valeriu

Cercetări privind eficiența biologică a unor noi produse de uz fitosanitar împotriva bolilor orzului de toamnă

Structura lucrării: introducere, 4 capitole după cum urmează: 1 - „Reflecții asupra culturii orzului și a bolilor cu impact”, 2 - „Materiale și metode aferente cercetării”, capitolul 3 „Analiza rezultatelor experimentale obținute”, 4 – „Eficiența economică privind tratamentele administrate”, concluzii și recomandări și bibliografia ce include 31 de surse.

Cuvinte-cheie: orz, boli, investigații, eficiență biologică, fungicid.

Scopul lucrării: efectuarea investigațiilor privind atacul agenților patogeni la cultura de orz și cercetarea eficienței biologice a preparatelor cu acțiune fungicidă în combaterea bolilor.

Obiectivele generale:

1. Descrierea particularităților agrobiologice și a importanței culturii de orz în industria alimentară.
2. Prezentarea conceptelor teoretice privind bolile cu impact caracteristice orzului, cu includerea metodelor de protecție.
3. Cercetarea eficienței biologice a fungicidului Lot nr. 1, SC împotriva ciupercilor: *Puccinia anomala*, *Erysiphe graminis* f. sp. hordei, *Dreschlera graminea*, *Dreschlera teres*, *Fusarium graminearum*.
4. Determinarea eficienței biologice a preparatului cu acțiune fungicidă Ampir, SC, împotriva următoarelor ciuperci: *Erysiphe graminis* f. sp. hordei, *Puccinia anomala*, *Septoria nodurum*, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora teres*, *Bipolaris sorokiniana*.
5. Calculul și analiza principalilor indicatori privind aprecierea eficienței biologice a produsului de uz fitosanitar Amistar Prime, SE în combaterea: *Erysiphe graminis* f. sp. hordei, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora teres*, *Rhynchospodium secalis*.
6. Formularea concluziilor generale ce vizează subiectul cercetat aferent testării de stat a preparatelor cu acțiune fungicidă Lot nr. 1, SC, Ampir, SC și Amistar Prime, SE.

Teza respectivă este realizată, utilizând metode și materiale metodologice și experimentale și acumulate în baza participării în calitate de masterand la tematica proiectului științific privind testarea de stat a noilor fungicide în cadrul Universității Tehnice a Moldovei.

Pe parcursul investigațiilor privind testarea de stat a fungicidelor au fost analizați următorii indicatori: frecvența gradului de atac, intensitatea atacului cu boli și eficiența biologică a celor 3 preparate. Astfel produsul de uz fitosanitar Lot nr.1, SC a fost testat în combaterea făinării - *Erysiphe graminis* f. sp. hordei, rugina pitică - *Puccinia anomala* și helmintosporioza -

Helminthosporium gramineum. Funicidul Ampir, SC a fost investigat împotriva făinării - *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*, rugina pitică - *Puccinia anomala*, helmintosporioza - *Helminthosporium gramineum* și *Helminthosporium teres* și septoriozei – *Septoria spp.* Iar Amistar Prime, SE a fost cercetat împotriva făinării - *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* și helmintosporiozei - *Helminthosporium gramineum*.

Analizând rezultatele experimentale obținute în urma investigațiilor efectuate, menționăm că preparatele cu acțiune fungică Lot nr. 1, SC în doza de 0,7–0,75 l/ha, testat împotriva ruginii pitice, helmintosporiozei și făinării, Ampir, SC în doza de 0,6 –0,8 l/ha împotriva făinării, ruginii pitice, septoriozei și helmintosporiozei și Amistar Prime, SE împotriva helmintosporiozei și făinării în doza de 0,75–1,0 l/ha pot fi incluse în Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților și în sistemul de protecție a orzului de toamnă. Se recomandă aplicarea a două tratări, primul tratament la sfârșitul fazei de înfrățire – darea în pai, iar cel de al doilea în perioada de înspicare.

ANNOTATION

Dadu Valeriu

Research on the biological efficiency of some new phytosanitary products against autumn barley diseases

The structure of the work: introduction, 4 chapters as follows: 1 - "Reflection on barley culture and impact diseases", 2 - "Research materials and methods", chapter 3 "Analysis of experimental results obtained", 4 - "Economic efficiency regarding the administered treatments", conclusions and recommendations and the bibliography that includes 31 sources.

Key words: barley, diseases, investigations, biological efficiency, fungicide.

The purpose of the work: conducting investigations regarding the attack of pathogens on the barley culture and researching the biological efficiency of preparations with fungicidal action in combating diseases.

General objectives:

1. Description of agrobiological peculiarities and the importance of barley culture in the food industry.
2. Presentation of the theoretical concepts regarding impact diseases characteristic of barley, with the inclusion of protection methods.
3. Research of the biological efficiency of the fungicide Lot no. 1, SC against fungi: *Puccinia anomala*, *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Dreschlera graminea*, *Dreschlera teres*, *Fusarium graminearum*.
4. Determination of the biological efficiency of the preparation with fungicidal action Ampir, SC, against the following fungi: *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Puccinia anomala*, *Septoria nodurum*, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora teres*, *Bipolaris sorokiniana*.
5. Calculation and analysis of the main indicators regarding the assessment of the biological efficiency of the phytosanitary product Amistar Prime, SE in combating: *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, *Pyrenophora graminea*, *Pyrenophora teres*, *Rhynchospodium secalis*.
6. Formulation of general conclusions regarding the researched subject related to the state testing of preparations with fungicidal action Lot no. 1, SC, Ampir, SC and Amistar Prime, SE.

The thesis is made, using methodological and experimental methods and materials and accumulated on the basis of participation as a master and on the theme of the scientific project on the state testing of new fungicides within the Technical University of Moldova.

The research on the state testing of fungicides analyzed the following indicators: the frequency of the degree of attack, the intensity of the disease attack and the biological efficiency of the 3 preparations. Thus, the phytosanitary product Lot no. 1, SC was tested in combating powdery mildew - *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, dwarf rust - *Puccinia anomala* and helminthosporiosis - *Helminthosporium gramineum*. The fungicide Ampir, SC was investigated against mealybug - *Erysiphe graminis f. sp. hordei*, dwarf rust - *Puccinia anomala*, helminthosporium - *Helminthosporium gramineum* and Helminthosporium teres and septoriosis - *Septoria spp.* And Amistar Prime, SE was researched against powdery mildew - *Erysiphe graminis f. sp. hordei* and helminthosporiosis - *Helminthosporium gramineum*.

Analyzing the necessary experimental results following the investigations carried out, we note that preparations with fungicidal action Lot no. 1, SC at a dose of 0.7–0.75 l/ha, tested against dwarf rust, helminthosporiosis and powdery mildew, Ampir, SC at a dose of 0.6–0.8 l/ha against powdery mildew, dwarf rust, septoria and helminthosporiosis and Amistar Prime, SE against helminthosporiosis and powdery mildew at the dose of 0.75–1.0 l/ha can be included in the State Register of phytosanitary products and fertilizers and in the autumn barley protection system. It is recommended to apply two treatments, the first treatment at the end of the twinning phase - straw feeding, and the second during the sprouting period.

Cuvinte-cheie: orz, boli, investigații, eficiență biologică, fungicid.

Key words: barley, diseases, investigations, biological efficiency, fungicide.

CUPRINS

INTRODUCERE	4
1. REFLECȚII ASUPRA CULTURII ORZULUI ȘI A BOLILOR CU IMPACT	6
1.1. Concepții privind particularitățile agrobiologice ale orzului și descrierea principalelor soiuri	6
1.2. Caracteristica principalelor boli ale orzului.....	13
1.2.1. Făinarea - <i>Erysiphe graminis</i> f. sp. hordei.....	13
1.2.2. Rugina - <i>Puccinia</i> spp.	16
1.2.3. Pătarea galbenă a orzului – <i>Helminthosporium</i> spp.....	18
1.2.4. Fuzarioza – <i>Fusarium</i> spp.	20
1.2.5. Septorioza - <i>Septoria</i> spp.....	21
1.3. Descrierea sistemului de protecție integrat specific culturii orzului.....	23
2. MATERIALE ȘI METODE AFERENTE CERCETĂRII.....	26
2.1. Scopul și obiectivele investigațiilor	26
2.2. Descrierea materialelor de cercetare	27
2.3. Metodele realizării investigațiilor și schema experienței	34
3. ANALIZA REZULTATELOR EXPERIMENTALE OBȚINUTE	38
3.1. Caracteristica stării fitosanitare a sectorului experimental.....	38
3.2. Analiza eficienței biologice a fungicidului Lot nr.1, SC.....	41
3.3. Analiza eficienței biologice a fungicidului Ampir, SC	45
3.4. Analiza eficienței biologice a fungicidului Amistar Prime, EC	49
4. EFICIENȚA ECONOMICĂ PRIVIND TRATAMENTELE ADMINISTRATE	53
CONCLUZII	56
BIBLIOGRAFIE.....	58

INTRODUCERE

Orzul este considerată a patra cea mai importantă cultură cerealică, fiind una dintre cele mai vechi cereale cultivate. Pentru prima dată, orzul a fost descoperit, crescând ca iarbă sălbatică pe întreg teritoriul Asiei cu mii de ani în urmă, iar ulterior a fost cultivat și destinat consumului de poporul chinez, devenind una dintre primele mărfuri cultivate comercial de aceștia.

Cercetările arheologice au demonstrat găsirea cerealelor în gropile și piramidele din Egipt, ceea ce denotă că orzul a fost cultivat în acel spațiu cu mai bine de 5000 de ani în urmă. Unul dintre cei mai vechi glif sau pictograf găsit pentru orz, datează aproximativ în jurul anului 3000 î.Hr., iar multiplele referințe asupra orzului sunt prezente în cele mai vechi scrieri egiptene și sumeriene. Popoarele egiptene, dar și grecii antici utilizau orzul în scopuri medicinale, inclusiv și în calitate de sursă de hrană. De asemenea nu este exclusă posibilitatea ca Cristofor Columb să fi adus orzul în America de Nord în celebra sa călătorie către Lumea Nouă.

Orzul reprezintă o cultură fondatoare a producției alimentare încă din perioada neoliticului lumii vechi, iar primele specii asemănătoare cu cele actuale au fost cultivate pentru prima dată circa 8000 de ani în urmă. Genul *Hordeum* este unul extrem de divers, cuprinzând aproximativ 32 de specii, care sunt diploide și poliploide și s-au extins pe scară largă cu preponderență în regiunile temperate și cultivată în sistemele anuale de cultură. Concomitent cu renașterea geneticii mendeliane la începutul secolului XX, eforturile au fost orientate spre ameliorarea acestei culturi, astfel că specia de orz cultivată în prezent - *Hordeum vulgare L.* este adaptat la condițiile actuale și este considerată a fi a patra cea mai importantă cultură cerealică, după grâu, porumb și orez cu o producție globală de peste 150 de milioane de tone și o suprafață cultivată de aproximativ 60 de milioane ha.

Circa jumătate sau chiar mai mult din orzul cultivat în Statele Unite ale Americii este destinat furajului, iar ca aliment valoarea nutritivă a orzului este egală cu cea a porumbului. În sectorul zootehnic, orzul este foarte valoros ca hrană, în special pentru porci, oferind cantități suficiente de grăsime și carne slabă. Întregul miez al orzului este utilizată în calitate de furaj, mai ales după procesul de măcinare sau laminare cu abur.

Majoritatea orzului destinat alimentației umane este transformat în orz perlat, iar principalele produse derivate: făina de orz, fulgii și nisipurile pot fi regăsite în magazinele de produse naturiste și în cele de specialitate. Adăugăm că orzul este utilizat ca ingredient comercial în diverse alimente, printre acestea se numără: cerealele pentru micul dejun, supele, amestecurile de pilaf, pâinea, prăjiturile, biscuiții și snack-urile. Făina de malț de orz este un ingredient prezent în practic toate tipurile de făină pentru copt, utilizate pentru prepararea pâinii și altor produse de copt.

Această teză de master are la bază următoarea structură: introducere, 4 capitole, concluzii și recomandări și bibliografie.

În primul capitol „*Reflecții asupra culturii orzului și a bolilor cu impact*” este reflectată caracteristica agrobiologică a orzului, clasificarea taxonomică a acestuia și aspectele fitotehnice ale acestei culturi. Totodată este prezentată caracteristica principalelor boli, provocate de diverși agenți patogeni, prin analizarea și studierea reflecțiilor cercetătorilor fitopatologi. Printre afecțiunile investigate și descrise se numără: făinarea, rugina, pătarea galbenă, fuzarioza și spetorioza orzului, provocate de următorii agenți patogeni *Erysiphe graminis* f. sp. *Hordei*, *Puccinia* spp., *Helminthosporium* spp., *Fusarium* spp., și *Septoria* spp. Iar pentru asigurarea unei combatere eficiente a bolilor descrise, este prezentată caracteristica sistemului de protecție integrat a orzului.

Al doilea capitol „*Materiale și metode aferente cercetării*” are la bază scopul cercetărilor, dar și obiectivele stabilite pentru atingerea acestuia, descrierea sectorului experimental și a condițiilor de mediu specifice zonei Centru și perioadei analizate 2022-2023. De asemenea este inclusă și informația privind materialul biologic și chimic supus investigațiilor, cu descrierea metodelor de cercetare aplicate, a sistemului de indicatori utilizați pentru determinarea datelor și ulterioara analiză a rezultatelor obținute.

Capitolul trei „*Analiza rezultatelor experimentale obținute*” include prezentarea datelor și descrierea stării fitosanitare a lotului experimental din SRL „Vatra-Răzășească”, comuna Răzeni, raionul Ialoveni, zona Centru în perioada de vegetație analizată. Totodată este reflectată și analiza rezultatelor experimentale obținute la cultura orzului de toamnă, în cazul fungicidului Lot nr. 1, SC împotriva ruginii pitice, helmintosporiozei și făinării, a preparatului cu acțiune fungicidă Ampir, SC împotriva făinării, ruginii pitice, septoriozei și helmintosporiozei și a produsului de uz fitosanitar Amistar Prime, EC în combaterea ciupercilor helmintosporiozei și făinării.

Capitolul patru „*Eficiența economică privind tratamentele administrate*” include analiza eficiența economice a preparatului cu acțiune fungicidă Ampir, SC, a impactului pozitiv asupra ratei rentabilității cu scopul majorării randamentului recoltei obținute.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDRONIC, Larisa, JACOTĂ, Anatol. Evidența schimburilor între cromatidele surori la orz (*Hordeum Vulgare* L.) în cazul infecției virale. In: *Conferința „Functional Ecology of Animals”*, 21 septembrie 2018. Chișinău: AȘM, pp. 151-162. ISBN 978-9975-3159-7-5.
2. BĂDĂRĂU, Sergiu. *Fitopatologie (generală și agricolă)*. Chișinău: Centrul editorial al UASM, 2012, 597 p. ISBN 978-9975-56-046-7.
3. BĂDĂRĂU, S., BIVOL, A. *Fitopatologia agricolă*. Chișinău: Centrul editorial al UASM, 2007, 438 p. ISBN 978-9975-64-086-2.
4. BIVOL, Alexei, BĂDĂRĂU, Sergiu. *Some aspects regarding the combat through chemotherapy of the fungus *Erysiphe graminis* f. Sp. The hordes*. [online]. Chișinău: Simpozionul „Sectorul agroalimentar – realizări și perspective”, 2022 [cit. 05.07.2023]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/117-119_31.pdf
5. BIVOL Alexei, SASANELLI Nicola, BĂDĂRĂU Sergiu, IURCU-STRĂISTARU Elena, MAGHER Maria, BIVOL, Elisaveta. Eficiența biologică a produsului Tema Super 400 SC în combaterea ciupercilor plasmopara viticola. In: *Simpozionul Științific Internațional „Sectorul agroalimentar – realizări și perspective”*, 19-21 noiembrie 2021, Chișinău: UASM, pp. 445-449. ISBN 978-9975-64-296-5.
6. BIVOL, Alexei, BĂDĂRĂU, Sergiu, IURCU-STRĂISTARU Elena, SASANELLI Nicola, BIVOL, Elisaveta, GRIGORCEA, Sofia. Investigații privind stabilirea eficienței biologice a noilor fungicide utilizate în combaterea bolilor foliare la orzul de toamnă. In: *Conferința „Horticultură, Viticultură și vinificație, Silvicultură și grădini publice, Protecția plantelor”*, 1-2 octombrie 2018. Chișinău: UASM, pp. 610-615. ISBN 978-9975-64-296-5.
7. BIVOL, Alexei, BĂDĂRĂU, Sergiu, RUSU, Ștefan, SASANELLI, Nicola, BIVOL, Elisaveta, IURCU-STRĂISTARU Elena. Măsuri de protecție integrată asupra maladiilor foliare la cerealele de toamnă. In: *Conferința „Functional Ecology of Animals”*, 21 septembrie 2018. Chișinău: AȘM, pp. 151-162. ISBN 978-9975-3159-7-5.L
8. BÎLTEANU, Gheorghe. *Fitotehnie*. București: Ceres, 2003, 536 p. ISBN 973-40-0618-5.
9. CANĂ, Lidia. Protecția cerealiereilor. Bolile foliare ale spicului la grâu și la orz. In: *Ferma*. 2013, nr. 3 (118). p. 77-78. ISBN 978-997-58-0590-2.
10. CANĂ, Lidia. Bolile foliare ale orzului și combaterea lor. In: *Sănătatea plantelor*. 2008, nr. 120, pp. 5-6. ISSN 1453-9330.
11. DARABAN, Oxana. DRUȚĂ, Iana, EMNOVA, Ecaterina. Activitatea microbiologică a solului în funcție de sistemul de fertilizare în asolament. In: *Conferința „International*

- Conference of Young Researchers*”, 11-12 noiembrie 2010. Chișinău: ATCM „PRO-Știința”, pp. 73. ISBN 978-9975-9898-4-8.
12. GHEORGHIEV, Nicolai. Receptivitatea soiurilor de orz de toamnă la unele elemente tehnologice. In: *Știința Agricolă*. 2011, nr. 2. pp. 3-6. ISSN 1857-0003.
 13. GOGA, N., MUNTEANU, A., ATYIM, E. Starea fitosanitară a păioaselor de toamnă. In: *Sănătatea plantelor*. 2010, nr. 148, pp. 4. ISSN 1453-9330.
 14. GRIGORCEA, Sofia, LUPAȘCU, Galina, MIHNEA, Nadejda, COȘALÎC, Cristina, SCHIN, Victoria, BEJAN, Vasile. Agenții cauzali ai unor maladii foliare și de rădăcină la genotipuri de tomate, orz și porumb In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2017, nr. 1 (331), pp. 66-72. ISSN 1857-064X.
 15. ITTU, M. Pătarea foliară produsă de *Ramularia collo-cygni* la culturile de orz de toamnă și primăvară. In: *Sănătatea plantelor*. 2008, nr. 120, pp. 2-3. ISSN 1453-9330.
 16. NAGY, E. Bolile foliare și ale spicului la grâu și orz. In: *Sănătatea plantelor*. 2004, nr. 71, pp. 14. ISSN 1453-9330.
 17. NAGY, E. Tratatamentul semințelor la cerealele de toamnă. In: *Sănătatea plantelor*. 2005, nr. 88, pp. 12-13. ISSN 1453-9330.
 18. NAGY, E. Rezultatele obținute privind efectul tratamentelor cu fungicide asupra patogenului *Pyrenophora teres* la orzul de primăvară. In: *Sănătatea plantelor*. 2008, nr. 120, pp. 3. ISSN 1453-9330.
 19. NAGY, E. Prevenirea bolilor la cerealele de toamnă prin tratamentul semințelor. In: *Sănătatea plantelor*. 2003, nr. 64, pp. 19. ISSN 1453-9330.
 20. OROIAN, I., PUIA, C., ȘERBA, I. *Practicum de fitopatologie*. Cluj-Napoca: Editura Poliam. 2002, 188 p. ISBN 973-99930-5-2.
 21. POPOV, C. Problemă de actualitate – îngălbenirea și piticirea orzului. In: *Sănătatea plantelor*. 2003, nr. 64, pp. 24. ISSN 1453-9330.
 22. RĂILEAN, Lilian. Creșterea și productivitatea soiurilor de orz de toamnă în condiții de sud a Republicii Moldova. In: „*Conferința științifică a studenților*”, 25 mai 2019. Chișinău: UASM, pp. 12-12. ISBN 978-9975-64-308-5.
 23. *Registrul de stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova*. Chișinău: Edtura Print-Caro. 2016, 424 p.
 24. ROTARU, V., PANĂ, A. Lucrări de sezon pentru protecția plantelor și a produselor depozitate în perioada septembrie – octombrie. In: *Sănătatea plantelor*. 2005, nr. 88, pp. 17-18. ISSN 1453-9330.
 25. SEVERIN, V. Bacteriozele grâului și orzului. In: *Sănătatea plantelor*. 2009, nr. 139, pp. 3. ISSN 1453-9330.

26. SPIRIDON, C. Metode agrotehnice pentru prevenirea apariției unor boli la orz. In: *Sănătatea plantelor*. 2003, nr. 67, pp. 20. ISSN 1453-9330.
27. SPIRIDON, C. Tăciunii din culturile de orz. In: *Sănătatea plantelor*. 2005, nr. 88, pp. 11. ISSN 1453-9330.
28. STARODUB, Victor. *Fitotehnie*. Chișinău: Editura UASM, Print-Caro, 2011, 600 p. ISBN 978-99575-4187-6-8.
29. STARODUB, Victor. *Fitotehnie*. Chișinău: Editura UASM, Print-Caro, 2015, 570 p. ISBN 978-9975-56-267-6.
30. ȚOPA, Lilia, LENCAUTAN, Mariana. Preparate noi utilizate împotriva tăciunelui zburător și putregaiul rădăcinii la cultura orz de toamnă. In: *Conferința „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, 19-20 mai 2023*. Bălți: USARB, pp. 161-163. ISBN 978-9975-81-128-6.
31. VELICHI, Eugen. *Fitopatologie. Generală și specială*. București: Editura Universitară, 2012, 644 p. ISBN 978-6065-915-11-4.