



**EFICIENȚA UNOR PRODUSE BIOLOGICE PENTRU COMBATEREA
DĂUNĂTORILOR DE SOL**

Masterand

Carapirea Igor

Coordonator

**Nichita Croitoru
Conferențiar universitar,
doctor**

Chișinău, 2025

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

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

DEPARTAMENTUL HORTICULTURĂ ȘI SILVICULTURĂ

Admis la susținere

Șeful departamentului Horticultură și Silvicultură:

Ion Rîbințev, doctor conf. universitar

” ” _____ 2025

**EFICIENȚA UNOR PRODUSE BIOLOGICE PENTRU COMBATEREA
DĂUNĂTORILOR DE SOL**

teză de master

**Masterand:
Coordonator**

**Carapirea Igor
Nichita Croitoru
Conferențiar universitar, doctor**

Chișinău, 2025

ADNOTARE

Carapirea Igor

Eficiența unor produse biologice pentru combaterea dăunătorilor de sol

Structura lucrării: teza de master este constituită din: introducere, 3 capitole, capitolul 1 – „Caracteristica dăunătorilor de sol și a agenților entomopatogeni”, capitolul 2 – „Aspecte metodologice privind cercetarea și testarea preparatelor biologice”, capitolul 3 – „Rezultatele cercetărilor privind eficiența produselor biologice”, concluzii și recomandări, precum și bibliografia.

Scopul lucrării: studierea morfologiei, biologiei și ecologiei dăunătorilor de sol din cultura floarea-soarelui și evaluarea eficienței unor preparate biologice în combaterea acestora.

Obiective generale:

- Identificarea principalilor dăunători de sol ai culturii de floarea-soarelui.
- Analiza agenților entomopatogeni bacterieni, virali și micotici.
- Studierea preparatelor biologice în sistemul integrat de protecție.
- Monitorizarea populațiilor de dăunători.
- Evaluarea eficienței biologice a preparatului Metawhite.

Prezenta teză de master a fost realizată în culturile de floarea-soarelui din diferite gospodării agricole, unde densitatea dăunătorilor a depășit pragul economic de dăunare. Au fost analizate preparate biologice pe bază de bacterii entomopatogene, precum Bitoxibacilină, Dendrobacilină și Lepidocid.

Experimentul privind testarea preparatului Metawhite a fost realizat prin aplicarea unei stropiri, utilizând trei norme de consum (5,0; 10,0 și 15,0 l/ha). Au fost efectuate observații asupra sârmărilor și viermilor albi, precum și evaluări ale stării fitosanitare.

Rezultatele au demonstrat că preparatul Metawhite, aplicat în doze de 10,0–15,0 l/ha, asigură o eficiență biologică ridicată în combaterea dăunătorilor de sol și contribuie la menținerea unei stări fitosanitare favorabile. Lucrarea evidențiază importanța utilizării preparatelor biologice în cadrul protecției integrate a plantelor.

În același timp, rezultatele obținute pot constitui o bază științifică pentru perfecționarea tehnologiilor de protecție a culturilor și pentru extinderea utilizării preparatelor biologice în agricultură. Aplicarea acestor soluții contribuie la reducerea utilizării pesticidelor chimice și la protejarea biodiversității agroecosistemelor. Astfel, cercetarea are relevanță practică pentru dezvoltarea unei agriculturi durabile și ecologice.

Cuvinte-cheie: dăunători, preparate biologice, insecticide biologice, entomopatogeni, omologare

ANNOTATION

Carapirea Igor

Efficiency of biological products for controlling soil pests

Structure of the thesis: the master's thesis consists of: introduction, 3 chapters, Chapter 1 – “Characteristics of soil pests and entomopathogenic agents”, Chapter 2 – “Methodological aspects of research and testing of biological products”, Chapter 3 – “Research results on the efficiency of biological products”, conclusions and recommendations, as well as the bibliography.

Aim of the thesis: to study the morphology, biology and ecology of soil pests in sunflower crops and to evaluate the efficiency of biological products used in their control.

General objectives:

- Identification of the main soil pests of sunflower crops.
- Analysis of bacterial, viral and fungal entomopathogens.
- Study of biological products within integrated plant protection systems.
- Monitoring pest populations.
- Evaluation of the biological efficiency of the product Metawhite.

This master's thesis was carried out in sunflower crops from various agricultural farms where pest density exceeded the economic threshold. Biological products based on entomopathogenic bacteria, such as Bitoxibacillin, Dendrobacillin and Lepidocid, were analyzed.

The experiment involving the testing of the product Metawhite was conducted by applying a single treatment using three application rates (5.0; 10.0 and 15.0 l/ha). Observations were carried out on wireworms and white grubs, as well as evaluations of the phytosanitary status of the crop.

The results demonstrated that Metawhite, applied at rates of 10.0–15.0 l/ha, ensures high biological efficiency in controlling soil pests and contributes to maintaining a favorable phytosanitary condition. The study highlights the importance of using biological products within integrated plant protection systems.

At the same time, the obtained results may serve as a scientific basis for improving crop protection technologies and expanding the use of biological products in agriculture. The application of these solutions contributes to reducing the use of chemical pesticides and protecting agroecosystem biodiversity. Thus, the research has practical relevance for the development of sustainable and environmentally friendly agriculture.

Keywords: pests, biological products, bioinsecticides, entomopathogens, registration

CUPRINS

INTRODUCERE	8
I. REVISTA LITERATURĂ. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR	10
1.1. Bolile bacteriene ale insectelor.....	10
1.1.1. Caracteristicile preparatului bacterian Bitoxibacilină.....	15
1.1.2. Caracteristicile preparatului bacterian Dendrobacilină.....	16
1.1.3. Caracteristicile preparatului bacterian Lepidocid.....	18
1.2. Bolile virale ale insectelor și caracteristica lor	20
1.3. Bolile micotice ale insectelor și caracteristicile lor.....	23
1.3.1. Ciupercile entomopatogene, clasificarea lor și caracteristica unor reprezentanți.....	23
II. MATERIALE, METODE ȘI LOCUL REALIZĂRII CERCETĂRILOR	33
2.1. Locul și metodele de cercetare	33
2.2. Materiale de cercetare.....	35
III. REZULTATELE CERCETĂRILOR.....	37
3.1. Condițiile meteorologice din perioada cercetării și caracteristicile influenței acestora asupra dezvoltării plantelor și a principalilor dăunători ai floarea-soarelui.....	37
3.2. Starea fitosanitară a câmpurilor de floarea-soarelui în primăvara anului 2025.	40
3.3. Compoziția preparatului Metawhite și procesul de patogeneză a microorganismelor entomopatogene.....	42
3.4. Evidența sârmarilor în lotul experimental pentru testarea preparatului Metawhite. .	43
3.5. Eficacitatea biologică a preparatului Metawhite în combaterea sârmarilor la floarea-soarelui.....	51
3.6. Evidența viermelor albi în lotul experimental pentru testarea preparatului Metawhite.	53
3.7. Eficacitatea biologică a preparatului Metawhite în combaterea viermilor albi.	59
3.8. Eficacitatea biologică a preparatului Metawhite în combaterea dăunătorilor de sol (în baza evidenței plantelor).....	61
CONCLUZII	64
RECOMANDĂRI.....	64
BIBLIOGRAFIA	65

INTRODUCERE

Floarea-soarelui (lat. *Helianthus*) este un gen de plante din familia Asteraceelor (lat. *Asteráceae*) sau Compositae (lat. Compositae). Este una dintre cele mai mari familii de plante dicotiledonate; cuprinde circa 25 de mii de specii, aparținând la 900 - 1000 de genuri, distribuite pe tot globul și reprezentate în toate zonele climatice [10].

Cea mai cunoscută specie din acest gen de plante este floarea-soarelui (*Helianthus annuus*). Această specie este cultivată aproape în toată lumea și este folosită pentru a produce ulei de floarea-soarelui. Numele „floarea-soarelui” provine din combinația a două cuvinte grecești „helios” – soare și „anthos” – floare. Acest nume nu i-a fost dat întâmplător. Inflorescențele uriașe de floarea-soarelui, mărginite de petale strălucitoare și seamănă cu adevărat cu soarele. În plus, această plantă are capacitatea unică de a-și întoarce capul după soare, urmărindu-și întregul drum de la răsărit până la apus [11].

În agricultura mondială, floarea-soarelui ocupă 19 milioane de hectare de suprafață cultivată. Ca o cultură de semințe oleaginoase, floarea-soarelui este utilizată pe scară largă în Canada, Germania, Franța, Polonia, China, Anglia, Suedia, India, Ucraina și Federația Rusă. În anii agricoli 2017-2018, în lume au fost produse 9,87 milioane de tone de ulei de floarea-soarelui.

Gama de utilizare a floarea-soarelui cu semințe oleaginoase este destul de largă. Astăzi, în multe țări, este cultivată în primul rând ca o cultură de semințe oleaginoase. Conținutul de ulei în semințele soiurilor moderne de floarea-soarelui zonat variază de la 52-57%, iar în miez - de la 50 la 65%

Scopul principal al floarea-soarelui din semințe oleaginoase este obținerea uleiului de floarea-soarelui, care este apoi folosit pentru gătit și pentru necesități tehnice. O unitate de ulei de floarea-soarelui este echivalentă ca conținut caloric cu 2-3 unități de zahăr, 4 unități de pâine și 8 unități de cartofi. Uleiul este utilizat direct ca aliment și este utilizat pe scară largă pentru producția de margarină, maioneză, conserve și produse de cofetărie. Se obține ulei de floarea-soarelui. Pentru a produce margarină, uleiul de floarea-soarelui este supus hidrogenării. Uleiul este folosit și în industria vopselei și a săpunului. În unele țări, uleiul folosit în culinarie și uzat este folosit ca aditiv pentru combustibil, cu conținut de motorină.

O gamă largă de produse din materii prime oleaginoase determină cererea mare de semințe oleaginoase de floarea-soarelui pe piețele interne și internaționale, iar această tendință va continua și în viitor datorită creșterii populației și nevoii tot mai mari de produse alimentare de înaltă calitate.

Deșeurile din producția de ulei de floarea-soarelui (prăjitură și făină) sunt folosite ca hrană bogată în proteine pentru animale. 100 kg de făină de floarea-soarelui conțin aproximativ 100 de unități de hrană și până la 41 kg de proteine digerabile (în termeni de substanță absolut uscată).

Semințele de floarea-soarelui conțin o mulțime de vitamine PP și E, precum și acizi grași polinesaturați (în special acidul linoleic), fosfolipide, lecitină, ceară vegetală etc.

Floarea-soarelui este o plantă meliferă importantă. Mierea din nectarul de floarea-soarelui este de culoare galben-aurie, are o aromă slabă și un gust oarecum acidulat. Se cristalizează în boabe mici și devine chihlimbar deschis.

Mai puțin cunoscut este faptul că floarea-soarelui este o plantă de cauciuc. Recent, au fost secționate soiuri care eliberează latexul din tăieturile din tulpină în cantități semnificative. Cauciucurile produse pe baza acestuia sunt hipoalergenice în comparație cu cauciucurile naturale și sintetice.

Floarea-soarelui este o cultură rezistentă la secetă. Poate extrage apa din straturile adânci ale solului. Buna pilozitate a tulpinilor și frunzelor, precum și adaptabilitatea stomatelor la o transpirație neîncetată, îi conferă o rezistență mai mare la căldură și secetă, în special înainte de înflorire. Floarea-soarelui consumă cea mai mare umiditate (60%) în perioada de la formarea calatidiilor până la sfârșitul înfloririi. Lipsa acestuia în sol în acest moment este unul dintre motivele pentru boabele goale din centrul calatidiilor. Rezervele de umiditate de toamnă-iarnă din sol sunt de mare importanță pentru floarea-soarelui [18].

Floarea-soarelui cultivată este un ecotip de stepă. Capacitatea de a forma o rădăcină pivotantă profundă și rădăcini adventive din hipocotil îi conferă rezistență la secetă și vânturile de stepă, se remarcă și prin rezistență ridicată la frig și plasticitate ecologică.

Necesarul total de căldură al floarea-soarelui variază în funcție de durata sezonului de creștere a soiului sau hibridului. Pentru soiurile cu coacere timpurie și hibrizi, suma temperaturilor active este de 1850°C, pentru soiurile cu coacere timpurie – 2000°C, pentru cele cu maturare medie – 2150°C. Din această cantitate de căldură, aproximativ 2/3 apare în perioada de la germinare până la înflorire și 1/3 de la înflorire până la maturare [34].

Floarea-soarelui este o plantă foarte pretențioasă față de lumină. În umbră și vreme înnorată, creșterea și dezvoltarea sa sunt inhibitate. Aceasta este o plantă de zi scurtă, cu toate cerințele biologice caracteristice acestui grup de culturi.

Cele mai bune soluri pentru floarea-soarelui sunt cernoziomurile (nisipoase și lutoase), castanii și soluri aluvionare ale văilor inundate ale râurilor cu eliberare timpurie din apele goale. Solurile mlăștinoase, acide, nisipoase ușor și saline, precum și zonele cu conținut în exces de var, sunt improprie pentru acesta.

Cu toate acestea, plantele de floarea-soarelui sunt adesea susceptibile de a fi atacate de o gamă largă de dăunători și boli, care în unii ani pot reduce semnificativ randamentul acestei culturi. În acest sens, dezvoltarea și îmbunătățirea metodelor integrate de combatere a dăunătorilor este de o importanță accentuată în tehnologia de producere a floarea-soarelui.

BIBLIOGRAFIA

1. Abbot W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide // Econ. Entomol. 1925. Vol. 18. P. 265–267.
2. 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>
3. Brower J.H. Sphaeropsidales: potencial new biological control method for stored product Lepidoptera / Intern. Working Conference on Stored product. Entomol. Savannah. October 23–27. 1987.
4. BUSUIOC M., Entomologia agricolă, Chișinău, 2006, pag. 124-145.
5. CROITORU N. Activitatea științifică a catedrei Protecția plantelor, în perioada anilor 2008-2012. Materialele Simpozionului Științific Internațional „Agricultura modernă – Realizări și Perspective”, v. 36. (partea II). Chișinău: Centrul Editorial UASM, 2013. p. 266-269. – ISBN 978-9975-64-125-8.
6. CROITORU, N. Morfologia și biologia insectelor. Curs de prelegeri pentru masteranzii de la specializarea 081. MP – Protecția integrată a plantelor. Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Chișinău, 2021, 93 p.
7. CROITORU, N. Metode biologice în protecția plantelor. Curs de prelegeri pentru masteranzii de la specializarea 61. MP.15 – Protecția integrată a plantelor. Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Chișinău, 2021, 99 p.
8. Kryukov V.Yu., Levchenko M.V., Glupov V.V. Phenotypic variability of environmental isolates of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* // Microbiology (Mikrobiologiya). – 2010
9. 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%20Catalogue%20N.Zubowsky 2016 DOI.pdf](https://zoology.usm.md/sites/default/files/2022-08/Derjanschi%20et%20al%20Catalogue%20N.Zubowsky%202016%20DOI.pdf)
10. Kryukov V.Yu., Yaroslavtseva O.N., Lednev G.R., Borisov B. A. Local epizootics caused by teleomorphic cordycipitoid fungi (Ascomycota: Hypocreales) in populations of forest lepidopterans and sawflies of the summer–autumn complex in Siberia // Microbiology (Mikrobiologiya). – 2011.
11. MIHAILOV I., BACAL S., ELISOVEȚCAIA D., ȚUGULEA C., ȘULEȘCO T., NECULISEANU Z., MOCREAC N., BUȘMACHIU 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
12. MÎRZA, Sergiu, Rodica BURBULEA. Агроромаркетинг. Учебное пособие. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Economică și Business, Departamentul Teoria Economică și Marketing. Chișinău: Tehnica-UTM, 2025, 287 p. ISBN 978-9975-64-576-8. <https://repository.utm.md/handle/5014/34192>
 13. PERJU T., Dăunătorii din principalele agroecosisteme și combaterea lor integrată, Cluj-Napoca, vol. I, Editura Academic Pers, 2003, pag. 73-79.
 14. PERJU T., Dăunătorii din principalele agroecosisteme și combaterea lor integrată, vol. II, Editura Academic Pers, Cluj-Napoca, 2004, pag. 48-50.
 15. TODIRAȘ V., TRETACOVA TATIANA. Preparate noi bioraționale pentru combaterea bolilor și dăunătorilor la culturile agricole. Materialele Simpozionului Științific Internațional „Agricultura modernă – Realizări și Perspective”, v. 36. (partea II). Chișinău: Centrul Editorial UASM, 2013. p. 276-279. – ISBN 978-9975-64-125-8.
 16. VOINEAC V., Mijloace biologice în protecția integrată a plantelor, 2003, Chișinău, pag. 3-5.
 17. Wei J.-Z., Hale K., Carta L., Platzner E., Wong C., Fang S.-C., Aroian R.V. Bacillus thuringiensis crystal proteins that target nematode// PNAS.- 2003.- Vol. 100, #5.- P. 2760—2765.
 18. Барайщук Г.В.. "Bacillus thuringiensis - регулятор численности насекомых-фитофагов" Аграрный вестник Урала, no. 3, 2008, pp. 73-75.
 19. Безрученко Н.Н., and Тыновец С.В.. "Применение биоинсектицида Лепидоцид п против комплекса чешуекрылых вредителей на голубике высокорослой" Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук, no. 2, 2018, pp. 11-18.
 20. Биологические основы возделывания подсолнечника. - Саратов: НИИСХ Юго-Востока, 2000. - 61 с.
 21. В. В. Гулий, М. А. Голосова, ВИРУСЫ В ЗАЩИТЕ ЛЕСА ОТ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ, Москва, Лесная промышленность, 1975
 22. Вавилов П.П. Растениеводство. М.: Колос, 1986. – 344 с.
 23. Васильев Д.С. Агротехника подсолнечника. – МЛ: Колос, 1983.
 24. Глупов В.В., Мартемьянов В.В., Юрлова Н.И. Многоликий мир паразитов // Наука в России. – 2013.

25. Гулий В.В. Микробиологическая борьба с вредными организмами / В.В. Гулий, Г.М. Иванов, М.В. Штерншис / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И.Ленина. -М.: Колос, 1982. - 272 с.
26. Гулий В.В., Памужак Н.Г. Интегрированная защита растений : Учеб. пособие для вузов и сред. с.-х. учеб. Заведений, Кишинев, 1992. - 486с.
27. Гулий В.В., Памужак Н.Г. Справочник по защите растений для фермеров, М.: Росагросервис, 1992. — 464 с. — ISBN 5-362-00993-1
28. Гулий Владимир Васильевич. "Микробиологические пестициды как объект биотехнологических работ в США" Вестник Томского государственного университета. Биология, no. 2 (18), 2012, pp. 35-40.
29. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
Зб.Дружелюбова Т.С. Погода и прогноз размножения вредных насекомых. -Л.: Гидрометеиздат, 1972. - С . 18-28.
30. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Л.: Колос,1971.
31. Зурабова Э.Р. Разработка и внедрение эффективного энтомопатогенного препарата лепидоцида // Информ. бюл. ВПС МОББ. - № 16. - 37-43. 43,Иванюк В.Г. Болезни и вредители овощных культур. Справочное пособие. -Минск: Ураджай, 1994. - 25-28.
32. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми. - М . : Агропромиздат, 1989. - 176 с.
33. Коваленков В.Г., Исакова В.И., Тюрина Н.М., and Казадаева С.В.. "Опыт формирования многовариантных интегрированных систем" Защита и карантин растений, no. 7, 2013, pp. 16-21.
34. Колесова Д. А. Биологическая защита сада от вредителей // Защита растений. - 1995. - № 9. - С 38-39.
35. Король И. Т. Микробиологическая защита растений: справочник. М.: Колос, 1993.
36. Крюков В.Ю., Леднев Г.Р., Дубовский И.М., Серебров В.В., Левченко М.В., Ходырев В.П., Сагитов А.О., Глупов В.В. Перспективы применения энтомопатогенных гифомицетов (Deuteromycota, Zygomycetes) для регуляции численности насекомых // Евразийский энтомологический журнал. – 2007. – Т. 6, № 2. – С. 195-204.
37. Крюков В.Ю., Ходырев В.П., Ярославцева О.Н., Каменова А.С. Дуйсембеков Б.А., Глупов В.В. Синергетическое действие энтомопатогенных гифомицетов и бактерий *Bacillus thuringiensis* ssp. *morrisoni* при инфицировании личинок колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009.

38. Крюков В.Ю., Ярославцева О.Н., Левченко М.В., Леднев Г.Р., Глупов В.В. Фенотипическая изменчивость природных изолятов энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* // Микология и фитопатология. – 2009.
39. Левченко М.В., Влияние фазовой изменчивости хозяина на чувствительность перелетной саранчи к энтомопатогенным гифомицетам – 2007
40. Леднев Г.Р., Левченко М.В., Митьковец П.В., Ярославцева О.Н, Успанов А.М., Павлюшин В.А. Состояние и перспективы использования энтомопатогенных грибов для контроля численности саранчовых // Защита и карантин растений. – 2012
41. Методические указания по применению биопрепарата на основе энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. против основных вредителей сельскохозяйственных культур / А. О. Сагитов. Алматы: Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений. 2011.
42. Митина Галина Вадимовна, Сокорнова Софья Валерьевна, Титова Юлия Анатольевна, Махотина Людмила Герцевна, Кузнецов Антон Геннадьевич, and Первушин Алексей Леонидович. "Использование макро- и микромицетов в биоконверсии растительного сырья" Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена, no. 163, 2013, pp. 69-79.
43. Петерсон А.М., and Гамидова Ф.Э.. "Устойчивость тлей к биоинсектицидам на основе штаммов *Bacillus thuringiensis*" Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье, no. 12, 2015, pp. 117-122.
44. Секова В.Ю., Корнилова Н.А., and Васильева А.В.. "Глубинное культивирование энтомопатогенного гриба *Beauveria basiana*" Успехи в химии и химической технологии, vol. 24, no. 11 (116), 2010, pp. 42-45.
45. Соколов Е.А. Биометод в борьбе с вредителями запасов карантинного значения. – Краснодар, 2008.
46. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений. Сочинения, т.3. – М.: Сельхозгид. - 1937.
47. Франк Р.И., and Кищенко В.И.. "Биопрепараты в современной земледелии" Защита и карантин растений, no. 4, 2008, pp. 30-32.
48. Хлопцева Р.И. Биологическая защита зерна при хранении от вредных насекомых. – М., 1989.
49. Шпатов Т.В., and Штерншис М.В.. "Фунгицидные свойства энтомопатогенного гриба *Metarhizium anisopliae*" Защита и карантин растений, no. 4, 2014, pp. 21-23.

50. Штерншис Маргарита Владимировна. "Тенденции развития биотехнологии микробных средств защиты растений в России" Вестник Томского государственного университета. Биология, no. 2 (18), 2012, pp. 92-100.
51. <https://floralworld.ru/gallery/displayimage.php?album=625&pid=13982>
52. https://club.foto.ru/gallery/photos/438458/?&author_id=2357&series_id=17378&sort=date&next_photo_id=465715&prev_photo_id=430493
53. <https://adeniumboom.ru/spravochnik/vrediteli.435.jpg/>
54. <https://ppt-online.org/5667245554556632>
55. <https://sdexpert.ru/news/company/bioproduct-merizin-biologiya-v-pomoshch-v-borbe-s-tuta-absoluta.jpg/>
56. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e4/Reitter-1908_table.png
57. <https://masterok.livejournal.com/2077216.html>
58. <https://mycology.su/beauveria-bassiana.html>
59. <https://naked-science.ru/wp-content/uploads/2019/10/kor.jpg>
60. https://img-fotki.yandex.ru/get/6836/137106206.575/0_12c0b7_58b934f4_orig.jpg
61. <https://cdn-0.enacademic.com/pictures/enwiki/66.jpg>
62. <https://mycology.su/tag/entomopathogenic.jpg>
63. https://vert.ua/img/blog/garden_exist/1/2.jpg.pagespeed.ce.hG4Oo4vovk.jpg
64. https://www.pesticity.ru/ps-content/dictionary/pictures/896_content_page.jpg
65. https://www.pesticity.ru/ps-content/dictionary/pictures/894_content_preview.jpg