



Universitatea Tehnică a Moldovei

**INVESTIGAȚII ASUPRA COMPLEXELOR DE
NEMATODE INVAZIVE ȘI VECTORIALE CU
ELEMENTE DE PROTECȚIE LA PRUN**

Student:

Chisari Dan

Conducător:

**Bivol Alexei,
conferențiar universitar,
doctor
Iurcu-Străstaru Elena,
conferențiară universitară,
doctor**

Chișinău, 2022

ADNOTARE

Investigații asupra complexelor de nematode invazive și vectoriale cu elemente de protecție la prun,
Chisari Dan, 2022.

Cuvinte-cheie. Nematode, prun, complexe asociative, boli virotice, frecvența atacului, intensitatea gradului de atac, infectare.

Scopul tezei. Studiul unor complexe de nematode invazive și vectoriale (clasa *Secerneatae*, ordinul *Tylenchida* și ordinul *Dorilaimyda*), cu elemente de protecție integrată la prun, în reglarea unor invazii asociate de importanță economică, zona Centru, Republica Moldova.

Obiectivele lucrării

Obiective. Monitorizarea unor aspecte de cultivare și management de întreținere tehnologică a livezilor productive de prun din zona Centru, raionul Nisporeni, cu caracteristica unor soiuri valorificate de perspectiva pentru această zonă și condiții de mediu, Republica Moldova. Estimarea diversității celor mai periculoase fitonematode cu impact invaziv și vectorial din clasa *Secerneatae*, ordinele *Tylenchida*, *Dorilaimida* la cultura de prun în perioada de vegetație. Evidențierea bolilor virotice și a complexelor de nematode parazite și vectoriale asociate cu unele specii de insecte, ce provoacă viroze infecțioase la prun. Managementul de protecție integrat de reglare a efectivului numeric și impactului parazitărilor complexe asupra complexelor de nematode și asociațiilor de insecte vectori, conform semnalelor de avertizare în livezile productive de prun experimentate, r. Nisporeni.

În capitolul I „**Reviul surselor bibliografice**” este prezentată analiza surselor bibliografice și anume în aspecte ce țin de caracteristica prunului în Republica Moldova, precum și descrierea particularităților soiurilor omologate în țara noastră și a principalilor nematode, dar și a bolilor virotice ce au impact asupra livezilor de prun.

În capitolul II „**Material și metode de investigație**” este inclusă caracteristica sectorului investigat, condițiile climaterice din perioada în care au fost realizate cercetările, precum și scopul și obiectivele tezei. Totodată sunt descrise și metodele de investigație aplicate în baza cărora au fost obținute rezultatele investigațiilor.

În capitolul III „**Analize și discuții asupra rezultatelor obținute**” sunt prezentate rezultatele cercetărilor realizate asupra virozelor cauzate de complexe de nematode invazive la cultura prunului în zona centru a Republicii Moldova, totodată cu studierea și a insectelor asociative și descrierea sistemului de protecție aplicat în cadrul livezii cercetate.

Capitolul IV „**Studiul eficienței economice la cultura de prun**” se bazează pe descrierea particularităților privind calculul eficienței economice.

ANNOTATION

Investigations on invasive and vector nematode complexes with defense elements at plum, Chisari Dan, 2022.

Keywords. Nematodes, plum, associative complexes, viral diseases, attack frequency, attack intensity, infection.

The purpose of the thesis. The study of some complexes of invasive and vector nematodes (class *Secerneatae*, order *Tylenchida* and order *Dorilaimida*), with elements of integrated protection in plum, in the regulation of associated invasions of economic importance, Centre area, Republic of Moldova.

Objectives. Monitoring some aspects of cultivation and technological maintenance management of the productive plum orchards in the Centre area, Nisporeni district, with the characteristic of some varieties valued by the perspective for this area and environmental conditions, Republic of Moldova. Estimation of the diversity of the most dangerous phytonematodes with invasive and vector impact from the class *Secerneatae*, orders *Tylenchida*, *Dorilaimida* in the plum crop during the growing season. The highlighting of viral diseases and the complexes of parasitic and vector nematodes associated with some species of insects, which cause infectious viruses in plum. The integrated protective management of numerical herd regulation and complex parasitic impact on nematode complexes and vector insect associations, according to warning signals in experienced productive plum orchards, Nisporeni district.

In chapter I "**Review of bibliographic sources**" the bibliographic sources are analyzed, namely in aspects related to the characteristic of the plum in the Republic of Moldova, as well as the description of the peculiarities of the varieties approved in our country, the main nematodes and viral diseases that have an impact on plum orchards.

Chapter II "**Investigation material and methods**" includes the characteristic of the investigated sector, the climatic conditions of the period in which the research was carried out, as well as the purpose and objectives of the thesis, the investigation methods applied in the investigated orchard.

In chapter III "**Analyses and discussions on the results obtained**" the results of the research on viruses caused by invasive nematode complexes at plum culture in the central area of the Republic of Moldova are presented, along with the study of associated insects and the description of the protection system applied in the researched orchard.

Chapter IV "**Study of economic efficiency in plum culture**" is based on the description of the particularities regarding the calculation of economic efficiency.

CUPRINS

INTRODUCERE	4
1. REVIUL SURSELOR BIBLIOGRAFICE	7
1.1.Cultura prunului în Republica Moldova	7
1.2.Caracteristica soiurilor omologate și de perspectivă valorificate în producere.....	9
1.3.Generalități asupra complexelor de nematode parazite la culturile pomicele, inclusiv și la prun..	20
1.4.Caracteristica unor boli virotice declanșate de nematodele vectoriale de virusuri patogene.....	28
2.MATERIAL ȘI METODE DE INVESTIGAȚIE	36
2.1. Caracteristica cadrului natural în care s-a realizat partea experimentală.....	36
2.2. Scop, obiective și impactul condițiilor agroclimatice în zona Centru, raionul Nisporeni.....	38
2.3. Metode specifice de investigație helmintologice și evidența virozelor aplicate în cercetare la cultura de prun.....	43
3. ANALIZE ȘI DISCUȚII ASUPRA REZULTATELOR OBȚINUTE	46
3.1. Caracteristica soiului de prun valorificat în condițiile zonei Centru.....	46
3.2. Aspecte morfo-bioecologice și vectoriale a unor forme de nematode invazive stabilite la prun...	49
3.3. Cercetarea impactului vectorial în declanșarea virozelor provocate de nematodele vectori și unele specii de insecte asociate la prun în perioada de vegetație.....	57
3.4. Aplicarea unui management integrat de protecție în combaterea complexă a organismelor nocive la prun.....	61

4. STUDIUL EFICIENȚEI ECONOMICE LA CULTURA DE PRUN.....	64
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....	66
BIBLIOGRAFIE	68
ANEXE.....	69

INTRODUCERE

În Republica Moldova prunul constituie una din culturile pomicele de bază, ocupînd locul II după măr. Fiind favorizat de condițiile de creștere și fructificare pe întreg teritoriul țării, este cultivat în toate zonele pomicele. Din cele mai vechi timpuri prunul a fost cultivat pentru calitatea fructelor utilizate în alimentație în stare proaspătă și ca materie primă pentru industria alimentară. Este o specie care se adaptează ușor la condițiile variate de mediu, avînd capacitatea de a valorifica o gamă largă de soluri, cu nivel diferit de fertilitate, unde alte specii pomicele nu dau rezultate corespunzătoare. Fructele se pot valorifica în cele mai diverse moduri de la fructe de desert, la fructe uscate, compot, dulceață, marmeladă, magiun, țuică, etc. [1, 2, 4, 5]

Prunul este o specie pomicolă cu vechi tradiții de cultură pe teritoriul țării noastre, avînd rol deosebit de important în viața populației datorită fructelor sale, care serveau ca surse de trai și de venituri. Importanța alimentară a fructelor rezidă în valoarea lor nutritivă, energetică, mineralizată și vitaminizată. Prunele proaspete conțin 15-21% glucide ușor asimilabile, în majoritatea glucoza și zaharoza. Fructele mai conțin: 0,13-1,26% substanțe pectice; 0,37-1,60% acizi organici; 0,25-0,81 proteine; 10–135 mg % substanțe tanoide; 0,5% săruri minerale; vitamine: C (1,12-22,5 mg %), B1, B2, B6, B9, K, E, PP (I. Fraiman, 1973). În componența lor au fost identificați 15 aminoacizi. Valoarea energetică este de 75 kcal/100g. [4, 5, 11, 12]

Predominarea substanțelor minerale alcalinizate față de cele acidulate contribuie la menținerea echilibrului acidobazic în organism. Specia rustică, foarte bine adaptat climatului nostru, mai ales în zona Codrilor, prunul chiar și în condițiile unei agrotehnici mai simple produce

abundent, asigură recolte fiecare an se pretează la recoltarea mecanizată. Este important ca sortimentul existent să asigure consumul de fructe pe o perioadă de 2,5 luni. [1, 10, 12, 14]

Din punct de vedere economic, prunul este printre cele mai rentabile specii, aducând venituri importante atât prin valorificarea fructelor în stare proaspătă, cât și a celor deshidratate sau prelucrate. Originea prunului diferă în funcții de speciile care au contribuit la formarea soiurilor. Speciile *P. spinosa* L., *P. cerasifera* Rhrh., provin din genocentrul European - Siberian. Speciile *P. salicina* Lindl., *P. ussuriensis* Kov. et Kost., *P. simonii* Carr., s-au format în genocentrul chinez - japonez, iar speciile *P. americana* Marsh., *P. nigra* Ait., Phorttulana Baylei, *P. munsoniana* Wight., *P. augustifolia* Marsh., în genocentrul nord-american. S-a stabilit ca cea mai bogată în soiuri specia *P. domestica* L. nu se întâlnește în flora spontană, ea este un hibrid natural al speciilor *P. cerasifera* și *P. spinosa*. [4]

Prunus domestica L. este cunoscut în cultura din secolul al IV-lea î.Hr. Se considera că a pătruns în Europa din Caucaz prin Imperiul Roman, de unde s-a răspândit și la noi în primele secole ale erei noastre. Cultura *P. insititia*, *P. divaricata*, *P. spinosa* pe teritoriul țării noastre este mai veche, încă din perioada preistorică. Soiurile vest – europene au început să se cultive în Moldova abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Datorită plasticității ecologice, prunul este cultivat pe toate continentele pe o suprafață de peste 2 mln. ha. Producția anuală de prune pe plan mondial, după datele F. A. O., se ridică la 8 mln. t. Circa 50% din producția mondială de prune se obține în Asia și 35% în Europa. Dinamica producției mondiale de prune în ultimele decenii prezintă o tendință de creștere, mai ales, în principalele țări producătoare. În China, de exemplu, producția de prune în ultimele două decenii a crescut de 7 ori. În Republica Moldova prunul este prezent în toate zonele pomicole, ocupând, după măr, cea mai mare suprafață (28mii ha). Peste jumătate din aceasta îi revine zonei pomicole de centru producția anuală de prune este cca 40 mii tone. [5, 10, 19, 21]

Pe lângă consumul intern al fructelor în stare proaspătă și a produselor din acestea, prunele se pot valorifica ca rezultate bune la export. Poziția geografică în Republica Moldova asigură maturizarea multor soiuri de valoare la sfârșitul lunii iulie și prima jumătate a lunii august, iar în Federația Rusă și Europa Occidentală în această perioadă este o cerere mare de prune. Obținerea unor producții mari de prune de calitate superioară presupune înființarea plantațiilor cu soiuri înalt productive, competitive pe piața internă și externă. Pentru aceasta sunt necesare cunoștințe temeinice privind tehnologia de cultivare a prunului. [2, 19, 21, 22]

Deși există condiții ecologice favorabile pentru cultivarea prunului în mai multe zone ale Republicii Moldova și această specie a fost extinsă la nivelul posibilităților pe întreg teritoriul țării. Cele mai favorabile condiții de cultivare a culturii de prun sunt înregistrate în zonele Centru, Sud,

Sud-Est, iar în ultimii ani s-au montat livezi tinere de tip intensiv și în zona Nord (Stepa Bălților. Podișul Sorociei). În ultimii ani în legătură cu încălzirea globală această cultură s-a penetrat îndeosebi în subzona nordică de Stepă și subzona nordică Nistreană, raioanele: Glodeni, Sângerei, Drochia, Dondușeni, Soroca, Ocnița și Florești. În prezent cultura prunului constituie 9% din suprafața livezilor din Republica Moldova. Acest fenomen a fost consecința directă a sensibilității pe care o manifestă prunul față de variațiile mari de temperatură din perioada de revenire în urma brumelor tardive de primăvară, care pot compromite total recolta fructelor. La slaba extindere a prunului a contribuit și sensibilitatea speciei la unele organisme nocive, cum sunt: bolile cheie, entomofauna parazitară, helmintozele specifice patogene și nepatogene în impact cu factorii nefavorabili, instabili de mediu. În ultimii 5-10 ani, ca urmare a introducerii în cultură a unor soiuri mai rezistente la factorii stresogeni și biotici, precum și utilizarea portaltoaielor noi eficiente, perfecționării tehnologiilor de cultivare a prunului s-a înregistrat un interes social-economic mai mare față de specia respectivă, fapt ce a dus la extensia livezilor de tip nou, intensiv cu obținerea de producții de fructe de calitate. [2, 22]

Schimbările majore de climă modifică anual și starea fitosanitară al biodiversității locale racordate și la instabilitățile climatice globale. Ca rezultat se vor înregistra distorsionări în calitatea și componența florei și faunei (animalele nevertebrate și vertebrate), printre care și complexe de nematode, acarieni, insecte, etc., unii care pot fi chiar scăpați de sub controlul fitosanitar, dar cu evoluția în timp pot deveni periculoși pentru culturile agricole. În această ordine de instabilități climatice, prevenirea și combaterea integrată a organismelor dăunătoare necesită diversă susținere informațională, a producătorilor agricoli, care trebuie să se bazeze pe sondaje biologice, observații vizuale de control fitosanitar, cu estimarea dinamicii speciilor luate în control, stabilirea fazelor sensibile ale plantelor din cultură, diversității și bioecologiei formelor invazive, pragul economic de dăunare (PED), prognoză, avertizarea, respectarea indicațiilor și recomandărilor curente etc. [7, 9, 18]

Controlul biologic indică faptul, că schimbările climatice ar putea modifica etapele și ratele de dezvoltare a agentului parazitar, pot modifica rezistența gazdei și pot duce la modificări ale morfopatologiei interacțiunilor plantă gazdă-agent parazitar-mediu. Astfel, măsurile și metodele de gestionare a organismelor nocive la culturile agricole necesită a fi reorientate în condiții de schimbare de climă, cu combinarea de noi elemente tehnologice pentru obținerea de producții durabile și securitate alimentară. [17, 23, 27]

Deși impactul specific al schimbărilor climatice asupra severității afectării de către organismelor nocive, inclusiv și nematodele parazite asupra plantelor agricole este dificil de

prognozat apariția declanșărilor parazitare, pentru agricultori este important de a cunoaște diversitatea, impactul parazitar al celor mai dăunătoare specii de carantină, potențial invazive locale ar putea afecta culturile agricole autohtone în viitorul apropiat, și care măsuri și metode de avertizare și combatere ar fi cele mai eficiente și prietenoase ecosistemelor agricole și naturale. Toate aceste aspecte și elemente pot asigura practica necesară în vederea alegerii și aplicării celor mai adecvate măsuri de control al tuturor organismelor invazive din culturile agricole, precum și în raționalizarea tratamentelor cu produse fitosanitare. [8, 23, 24, 25]

Actualitate estimată și motivează scopul și obiectivele de cercetare a tezei de master în anii 2021-2022, unde vor fi abordate aspecte de cercetare de impact antiparazitar și studiul unor complexe de nematode invazive și vectori de virusuri patogene ale unor complexe de nematode, boli și insecte asociate la culturile pomicole productive, inclusiv și la prun și de testare și omologare, pentru ajustarea unor procedee eficiente de reglare a nocivității invazive la nivel de întreprinderi, sectoare experimentale de cercetare și asociații de producere, pepeniere, livezi tinere plantate. [38, 43, 44]

BIBLIOGRAFIE

1. BABUC, V. Pomicultura. Chișinău, Editura UASM, 2012, 664 p.
2. BABUC V., PEȘTEANU A., GUDUMAC A. Producerea fructelor Chișinău 2013 p. 6- 31).
3. BALAN, V. Creșterea și fructificarea pomilor de piersic în funcție de sistema de pregătire a solului în cadrul plantării. Știința Agricolă nr.1 2006, p. 25-28
4. BALAN, V. Pomicultura. Chișinău, Editura Museum, 2001, 452 p.
5. BALAN, V., CIMPOIEȘ, G., BARBĂROȘIE M. Pomicultura. Chișinău, Editura Museum, 2004, p. 144-150.
6. BAHĂU, Liliana. Probleme de protecție a mediului determinate de protecția plantelor multianuale. București, Editura Estfalia, 2014, 101 p.
7. BĂDĂRĂU, S., BIVOL, A. Fitopatologia agricolă. Chișinău: UASM, 2007, 438 p.
8. BIVOL, A și col. Cercetările impactului parazitar helmintologic și vectorial la cultura de măr provocat de nematofauna invazivă din ordinele *Thylenchida* și *Dorylaimida*. Conferința științifică națională cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective” (ediția a patra), 2020, P. 328-336. ISBN 978-9975-3382-6-4.
9. Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova. Chișinău: Lumina, 2016, 123 p.
10. CIMPOIEȘ, Gh. Pomicultură specială. Chișinău, Editura Colograf-Com, 2002, 336 p.

11. CHIRA L., Hoya D. Cultura prunului. Editura M. A. S. T., 2007., 206 p.
12. CHIRA, L. Hoza, D. Cultura prunului, Editura Srisul românesc, Ed, a 2-a, București, Editura: MAST, 2010.
13. COCIU, V. (coord.). Prunul. București: comphys, 1997. 365 p.
14. COROID, A. Intensificarea producerii prunului. În: Realizări, probleme și perspective în pomicultură: Materiale conf. Șt.-practice intern., 22 sep., ICP. Chișinău, 2000, p. 101-103.
15. DONICĂ, I., DONICĂ, A. Starea actuală și perspectivele pomiculturii în Republica Moldova. Agricultura moldovei, 2006, nr. 9, p. 10-11.
16. DROBOTĂ, Gh., DROBOTĂ, M., STRÂMBU, D. Cultura prunului, București, ED. „Ceres”, 2010, 241 p.
17. GHEORGHIȘ, C., CRISTEA, S. Fitopatologie. Vol. I. București: Ceres, 2001, 272 p.
18. GHEORGHIȘ, C., GEAMĂN, I. Bolile plantelor horticole. Editura Universitas, București, 2003, 250 p.
19. GRĂDINARIU, G., ISTRATE, M. Pomicultură generală și specială, Iași, Editura Moldova, 2003, 532 p.
20. IACOB, Viorica. Fitopatologie. Material de studiu specializarea Agricultura. 2006, 152 p.
21. ISTRATE, M. Pomicultură generală și specială. Iași: TipoMoldova, 2004, 532p.
22. MANZIUC, V., CIMPOIEȘ, Gh., RÎBINȚEV, I. Creșterea pomilor de prun, cais și vișin în funcție de soi și forma de coroană. În: Știința Agricolă, 2011, nr., 1, p. 22-27. ISSN 1857-0003.
23. MITITIUC, M. Biologia agenților patogeni ai plantelor. Iași: UȘAMV, 1999, 180 p.
24. NESTEROV, P.I., Necatorîe vidî fitonematod obnorujînîe na comeplodah v Maldavschii SSR, Parazitî jîvotnîh i rastenie, Chișineov 1996.
25. NESTEROV, P.I., Substituirea calitativ-cantitativă a complexelor fitonematodice din agrocenoze sub influența mijloacelor de luptă, ecosisteme naturale și antropizate, Chișinău, 1997, p. 72-74.
26. OROIAN, I., FLORIAN, V., HOLONEC, L. Atlas de Fitopatologie. București: Editura Academiei Române, 2006, 626 p.
27. OROIAN, I., FLORIAN, V. Ecologia și protecția ecosistemelor. București: Cres, 2006, p.78.
28. PAUL-BĂDESCU, A. Protejarea sănătății livezilor, condiție obligatorie pentru recolta de fructe. București: Sănătatea plantelor, nr. 6, 2006, p.20-21.
29. PERJU, T., OLTEAN, I. Nematози și acarieni dăunători ai plantelor cultivate. Cluj-Napoca: Editura POLIAM, 2001, 200p.

30. POPA S., BRAGHIȘ A., CUMPANICI A. Manual tehnologic. Producerea prunelor. Chișinău: Foxtrot, 2014, 177 p.
31. REGISTRUL DE STAT al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova. Chișinău, 2016, 424 p.
32. ROȘCA, I. et. al. Combaterea integrată a bolilor, buruienilor și dăunătorilor culturilor agricole. București: Editura Didactică și Pedagogică, 2000, 301 p.
33. ROTARU, V., CREMENCEANU, V. Combaterea ciupercii *Taphrina deformans* cu preparate în bază de ditianon. București: Sănătatea plantelor, nr. 1, 2008, p. 17-18.
34. SUMEDREA, D., SUMEDREA, M., Pomicultură generală. Invel Multimedia, 2011, 194 p.
35. BALDWIN, J. Evolution of Plant Parasitism among nematodes, Annu: Rev. Phytopathology, 2004, V. 42, p .83-13.
36. DECRAMER. Structure and classification plant nematodes, London: Plant Nematology, 2006, p. 3-33.
37. HALKITIS, P. *Plant Nematology*, Cabi. London, U.K., 2006, p .440.
38. POIRAS, Larisa., IURCU-STRĂISTARU, Elena., BIVOL, A. POIRAS, Nadejda. CERNEȚ, A. Plant parasitic and free-living nematodes of some orchards (peach, apple) in R.Moldova, Craiova, Museum of Oltenia, Study and communication, Sciences of Nature. Tom. 29, 2013, p. 114-122.
39. SIDDIQI, Dina. Tylenchida: parasites of plants and insects. 2nd Edition. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, 2000, p. 848.
40. ДЕККЕР, М. Нематоды растений и борьба с ними, Москва, 1972, p. 443.
41. КИРЬЯНОВА, Е., Паразитические нематоды растений, Л: Наука. Т. 2, 1971, p. 521.
42. ОКОПНЫЙ, Н. С., БИВОЛ А.П., Пестерева Н.С. Действие минеральных и органических удобрений на численность фитонематод винограда/materialele simpozionului științific internațional 10-20 mai 1998, Chișinău, p. 97.
43. ПОИРАС, Л., ПОИРАС Н, ЮРКУ -СТРАИСТАРУ Е., БИВОЛ А., Анализ видового разнообразия сообществ фитонематод озимой пшеницы некоторых районов Р. Молдовы. Межд. конф <<Селекция>> Белицы 2014. п. 437- 443.
44. СТЕГЭРЕСКУ, Ольга., Отряд Dorylaimida, род *Xiphinema*, Кишинев, 1977, p. 123-147.
45. ЧИЖОВ, М. Фитопаразитические нематоды России, Товарищество научных изданий, КМК Москва, 2012, с. 24-186.

Webografie

***<https://nematode.unl.edu/xamer.htm>

*** <http://nemaplex.ucdavis.edu/Taxadata/G143s3.aspx>

***https://www.exeley.com/journal_of_nematology/doi/10.21307/jofnem-2019-007

***<https://www.fera.co.uk/virus-vector-stubby-root-soil.html>

*** <https://www.pistil.ro/category/bolile-plantelor/mozaicul/>

***https://www.researchgate.net/figure/A-D-Trichodorus-onubensis-n-sp-A-Entire-view-male-holotype-B-Detail-of-testis_fig9_261175125

*** <https://www.mdpi.com/2223-7747/10/1/168/htm>