CERCETĂRI HELMINTOLOGICE CU IMPACT INVAZIV STABILITE LA CULTURA DE MAZĂRE (*PISUM SATIVUM L.*) ÎN CONDIȚIILE DE MEDIU ALE REPUBLICII MOLDOVA

HELMINTOLOGICAL RESEARCH WITH ESTABLISHED INVASIVE IMPACT ON THE PEA CROPS (*PISUM SATIVUM L.*) IN THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

CZU: 632.65:633.358(478) **https://doi.org/10.59295/spd2024n.39**

Elena IURCU-STRAISTARU,
ORCID: 0000-0003-3499-0084
e-mail: iurcuelena@mail.ru
Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova
Ion TODERAŞ,
ORCID: 0000-0001-6159-5325
e-mail: iontoderaș@yahoo.com
Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova
Alexei BIVOL,
ORCID: 0009-0003-5709-7173
e-mail: alexei.bivol@spp.utm.md
Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova
Ștefan RUSU*,*
ORCID: 0000-0002-3204-5436
e-mail: rusus1974@yahoo.com
Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova
Nicola SASANELLI,
ORCID: 0000-0001-9783-2687
e-mail: nicola.sasanelli@ipsp.cnr.it
Formerly at Institute of Sustainable Plant Protection, CNR, Bari, Italy
Viorelia RUSU,
ORCID: 0009-0006-2400-7030
e-mail: viorelia1@yahoo.com
Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova
Olesea GLIGA,
ORCID: 0000-0002-4917-5106
e-mail: olesea.gliga@sti.usm.md
Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova
Ion GOLOGAN,
ORCID: 0000-0002-8463-2093
e-mail: gologanionel@gmail.com
Institutul de Zoologie, Universitatea de Stat din Moldova

Summary. *One important factor in increasing the productivity and quality of peas (Pisum sativum L.) grown in the conditions of the Republic of Moldova is the phytosanitary control of parasitic helminthological fauna. The investigations were carried out in four administrative districts of the central areas, covering twelve pea sectors from various regions specialized in the cultivation of fabaceous plants. As a result of the helminthological protection investigations in peas, the parasitic degree was established for the first time, with comparative indices of number density ranging from 15 to 250 individuals per 100g of soil, and an abundance of 7–25% in spring. The frequency indices of the attack degree and extensiveness of helminthological affections showed more advanced values (5–30%) in the summer, varying across plantation areas. The structure of the nematode parasite complexes was determined, consisting of eight genera, including six families and one order, classified according to their trophic specialization. There was a predominance of endoparasite and semiendoparasite species from the Heteroderidae, Tylenchidae, and Hoplolaimidae families.*

Keywords: *pea plantations, nematodes community, fitosanitary monitoring, diversity of species, abundance*

INTRODUCERE

Cultivarea mazărei pentru boabe, material semincier și furaj rezolvă trei probleme strategice: sporirea producției de semințe, producției de proteine vegetale și îmbunătățirea fertilității solului, fiind de 2-3 ori mai bogate în proteine vegetale, comparativ cu culturile cerealiere cultivate în sisteme de asolament în cultura de câmp și are avantajul, că poate fi semănată și extratimpuriu [1, 2].

Cultura mazărei reprezintă 8% din suprafața arabilă și anual este afectată de peste 50 specii dăunătoare, unde se includ și complexele de nematode parazite capabile să producă daune semnificative ce motivează aplicarea unor măsuri de remediere a efectivului numeric și impact parazitar în procesul de cultivare a acestei culturi [2, 3]. În acest program de cercetare se încadrează şi cultura de mazăre (*Pisum sativum* L), cultivată spre regret pe arii tot mai restrânse datorită semnificației industriale, alimentare, tehnologice, cu avantajele ei de cultivare extratimpurie, plasticitate ecologică, adaptabilitate majoră la condițiile de mediu ale țării [3].

În Republica Moldova, cercetări helmintologice privind studiul monitoringului biodiversității și structurii complexelor de fitonematode parazite, remarcate în agrocenozele culturilor de câmp valorificate în colectivizări statale, urmate de reformele pe privatizare funciară, continuu s-au inițiat investigații în aceste direcții de către cercetătorii fitohelminto-parazitologi remarcați în plan național și internațional [2, 3, 4].

În această direcție lucrarea de față, prezintă unele rezultate privind cercetările de evidență helmintologică, cu stabilirea invaziilor, intensitatea de afecțiune, relevanța efectivului numeric, diversitatea taxonomică a speciilor de nematode parazite la mazăre, pentru utilități eficiente în adaptarea unor elemente de prevenire și protecție integrată [5, 6, 7].

MATERIALE ȘI METODE

În realizarea scopului şi obiectivelor propuse s-au utilizat investigaţii specifice, helmintologice în agrocenozele plantelor fitotehnice (fabaceele, cerealele de toamnă, tehnice), prin sondaje de rută şi evidenţe periodice, cu prelevarea probelor de sol şi plante

afectate helmintotic, comparativ pe diverse sectoare investigate, din zona Centru. Pentru stabilirea suprafeţelor afectate de speciile ce provoacă helmintoze, au fost investigate 12 sectoare, 10 localităţi, 4 raioane administrative, zona Centru, cu colectarea şi analiza a peste 200 probe de sol şi plante infestate. Figurile 1-4 estimează sondajele de evidenţă fitosanitară realizate periodic în dinamica creşterii şi dezvoltării plantelor, acoperind principale faze de vegetație (II decadă a lunii martie-III decadă a lunii iunie).



Fig 1.- evidențe pe teren în dinamică



Fig-2, în faza 5-8 frunze;



Fig-3, în faza înfloririi;



Fig-4, analize în faza coacerii;

Studiul probelor colectate a fost analizat ulterior în laborator, conform metodelor clasice şi actuale adoptate, cu unele modificări în dependență de specificul genurilor de nematode. Prin tehnici specifice nematodele au fost extrase din sol şi organe afectate, aplicând metoda clasică de flotare-decantare (*Baerman funell*), cu unele ajustări metodologice de extracție, cu fixare ulterioară, reflectate în figurile 5-8. S-a stabilit efectivul numeric al nematodelor, spectrul trofic, nivelul de impact parazitar pe probele analizate, iar ulterior s-a determinat poziția taxonomică, cu modificări și adaptări specifice pe genuri și familii remarcate [6, 8 -14].



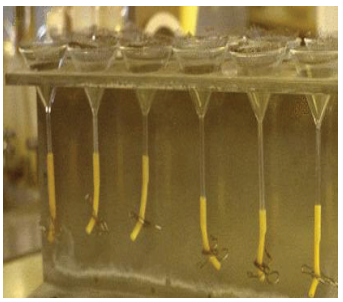




Fig. 5-8. Analize helmintologice de extracție și stabilirea la microscop a indicilor morfotaxonomici a nematodelor extrase din mostrele de sol și plante afectate, aprilie-iunie, 2024.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru stabilirea suprafețelor de mazăre afectate de speciile de nematode invazive, au fost monitorizate diverse gospodării private și asociații de producții din zonele Nord

și Centru a Republicii Moldova, unde spre regret această cultură pentru boabe s-a regăsit mai frecvent doar în zona Centru, raioanele Criuleni, Anenii Noi, Nisporeni, comparativ cu zona Nord, unde predomină sectoarele de soia, cereale de toamnă, sfecla de zahăr etc.

Precipitațiile abundente și temperaturile mai ridicate în perioada primăverii-început de vară, au determinat extensivitatea fitohelmintozelor în asociere cu ascohitozele, fuzariozele, apărute timpuriu pe rădăcini și tulpini în perioada formării frunzelor și formarea tufei. Aceste rezultate atestă că, structura complexelor de nematode parazite fiind constituită din mai multe forme cu specializare trofică polifagă, fapt ce asigură o mai bună rezervă biologică, atât pentru anul 2024, cât și pentru anul viitor în funcție de condițiile de mediu și de sol favorabile și pentru reproducerea intensivă a complexelor, manifestări de invazii semnificative și asupra plantelor, deja pentru cultură succesivă.

Efectiv în toate sectoarele investigate s-au semnalat afecțiuni helmintotice manifestate prin focare sporadice pleșuve, cu plante retardate, în asociere cu cele ofilite, parțial necrozate în culori pestrițe, reflectate în figurile 7-9.



Fig. 7-9. Reflectă afecțiunele mixte de helmintoze asociate cu bolile de mană și făinare instalate pe organele plantei în faza formării tufei și păstăilor, sector productiv, r. Criuleni.

Perioadele cu precipitații suficiente în lunile aprilie-iunie, temperaturile diurne instabile, au provocat creșterea potențialului de dăunare și majorarea densității efectivului numeric în valori medii pe zona Centru 15-250 indivizi/100 gr./sol, Astfel s-a constatat, că pe toate sectoarele investigate extensivitatea complexelor de nematode ce produc fitohelmintoze s-au manifestat pregnant, în anumite sectoare prin anumit grad helmintotic grav datorită capacităților adaptive de rezistență în sol. În această perioadă simptomele de helmintoze remarcate rămân accentuate evident prin afecțiuni vizuale de cloroze, numărul redus de frunze mature, pitice, cu rădăcini grav afectate prin necrozări și putregaiuri provocate de helminți și speciile de micoze patogene din sol estimate în valori comparative ascendente, pe faze de vegetație de la 5% , faza 2-5 frunze până la 30%, faza fructificării, estimate în tabelul 1.

Sunt în premieră asemenea investigații pentru Republica Moldova la culturile de fabacee, inclusive și la mazăre, fiind realizate aceste cercetări în alt format de tip tehno-

logic-intensiv și în noul agro-sistem privat, ce țin de stabilirea diversității și structurii complexelor de nematode, aspecte de impact parazitar, specializare trofică, adaptare strategică de specializare, cu estimarea celor mai invazive forme la această cultură timpurie de primăvară. Investigațiile realizate reflectă consecutiv în dinamica sezonieră pe faze de creștere impactul parazitar helmintotic asociat cu maladiile specifice ale mazărei cum sunt: mana-agentul patogen *Perenospora pisi* Syd., făinarea-agentul patogen *Erysiphe pisi* Diet., ascohitoza, agentul patogen *Ascochyta pisi* Sacc., facilitate de unele provocări în tehnologiile de cultivare, factorii de mediu, comparativ pe sectoare.

Tabelul 1. Estimarea indicilor fitosanitari prin valori comparative de impact parazitar helmintotic în dinamica fenofazelor de vegetație la cultura mazărei pe sectoarele raioanelor zonei Centru, (martie-iunie, 2024).

Zona Centru și raioanele pilot	**26 martie, faza 2-5 frunze**			**25 aprilie-10-15 frunze**			**27 mai, înflorire - polenizare**			**26 iunie, formarea boabelor-coacerea**		
	D.n. (100 g sol)	**F. (%)**	**I. (%)**	**D.n. (100 g sol)**	**F. (%)**	**I. (%)**	**D.n. (100g sol)**	**F. (%)**	**I. (%)**	**D.n. (100 g sol)**	**F. (%)**	**I. (%)**
r. Nisporeni, s. Vărzărești	5-17	7-10	5-7	17-23	9-12	7-10	25-35	12-15	8-11	180	25-28	22-25
r. Criuleni, s. Pașcani.	7-15	5-9	3-5	14-18	8-9	6-8	20-28	10-13	9-12	250	27-30	24-27
r. Criuleni, s. Bălăbănești	8-16	8-12	5-7	10-15	7-10	6-9	28-33	13-18	10-13	220	25-28	22-25
r. Anenii Noi, s. Mereni	6-14	5-8	2-5	13-16	10-14	8-12	23-30	9-14	7-9	190	20-25	18-22

Legenda: D. n.- densitatea numerică a nematodelor la 100 grame/sol; F (%) – frecvența gradului de atac; I (%) – intensitatea nivelului de afecțiune.

Aceste aspecte sunt reflectate în pozele 7-9, evidențiate pe plantații de mazăre în fazele de butonizare-fructificare, afectate poliinvaziv de helmintoze și micoze, cu ofiliri, plești, pătări, necroze. Aceste rezultate sunt utile pentru ajustarea unor procedee eficiente de protecție integrată a mazărei, prin diminuarea nocivității invazive, grad de infestare, rezistență în fazele critice etc., predestinate pentru asociațiile de producție, sectoare experimentale de cercetare, gospodării private de producere. În această ordine de idei, prin analiza probelor colectate de sol și plante afectate în laborator s-au determinat diversitatea taxonomică și structura complexelor de nematode parazite în dinamica feno-

fazelor de creștere și prezența complexelor de nematode, acumulate în solul terenului cu mazăre în perioada de vegetație a lunilor martie-iunie 2024, prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Dinamica evaluării prezenței complexelor de nematode, acumulate în solul terenului cu mazăre (martie-iunie, 2024)

Genurile depistate	**Grupa trofică**	**Data recoltării şi analizei solului la 100 g sol din rizosfera plantei**			
		26.03	**25.04**	**27.05**	**26.06**
1. *Ditylenchus sp.*,	Endoparazite migratoare	+	+	++	++
2. Prathylenchus sp.,		-	+	++	+++
3. *Helycotilechus sp.,*	Ectoparazite	-	+	+	++
4. Tylenchus sp.,		-	+	+	++
5. Fylenchus sp.,		-	+	++	++
6. Nothotylenchus sp.,		-	+	+	
7. *Meloidogyne sp.,*	Galicole și chistice	+	+	++	+++
8. Heterodera sp.,		-	+	++	++
9. Speciile de insecte coleoptere asociate în sol	Forme adulte, larve polifage	-	++	+++	++

Legenda: - lipsă indivizi; + prezența indivizilor de la 30 până la 100 exemplare; ++ prezența indivizilor de la 100 până la 200 exemplare; +++ prezența indivizilor peste 200 exemplare.

Rezultatele analizelor expuse în tabelul 2 estimează structura, diversitatea și densitatea efectivului numeric al formelor de nematode stabilite la nivel de genuri și nivelul de impact parazitar, până la +++ (250 indivizi la 100 grame/sol), semnalate din primele faze de dezvoltare, cu o creștere ascendentă lunar, conform ciclului de dezvoltare bioecologic. Odată stabilite asociat, în complexe menționăm apartenența indivizilor încadrați în 8 genuri, cum sunt: *Ditylenchus spp., Helycotilechus spp., Tylenchus spp., Fylenchus spp, Nothotylenchus spp., Heterodera spp.*, din ordinului *Tylenchida*, cu specializare trofică diversă (endo-ecto-semiendoparazită), migratoare și sedentare. Practic în toate sectoarele investigate, s-au constatat toate genurile estimate în tabelul 2, dar mai invazive, cu frecvență și abundență avansată s-au semnalat formele din genurile *Meloidogyne* spp., *Prathylenchus,* ce aparțin familiilor *Tylenchidae, Heteroderidae.* Aceste complexe evidențiate, prezintă un pericol semnificativ pentru plantele de mazăre, pentru că, se asociază și speciile de insecte lepidoptere și coleoptere din sol, provocând integrat afecțiuni grave, fiind și vectori de infecții microbiene din sol.

CONCLUZII

1. În rezultatul monitoringului fitosanitar helmintologic, realizat în 4 asociații de producție din zona Centru la mazărea pentru boabe (*Pisum sativum* L.,) s-a constatat impactul invaziv helmintologic, nivelul de infestare până la +++ (250 indivizi la 100

grame/sol), în diverse fenofaze cu diversitate și structură de nematode asociate în 8 genuri: *Ditylenchus spp, Pratylenchus sp., Meloidogyne* spp., *Helycotilechus spp., Tylenchus spp., Fylenchus spp, Nothotylenchus spp., Heterodera spp.*, ce aparţin familiilor *Heteroderydae, Tylenchidae, Hoplolaimidae, Neotylenchidae,* ordinului *Tylenchida*, cu specializare trofică endo-ectoparazitară.

2. Predomină, conform indicilor densităţii, frecvenţei şi intensităţii gradului de atac nematodele ce apar mai timpuriu (faza germinării), formele ce aparţin genurilor *Pratylenchus sp., Dytilenchus, Meloidogyne* sp., cu abundenţa de la 10 până la 250 indivizi, depistate în rizosfera plantelor tinere, afecțiuni helmintotice s-au estimat cu frecvența de 5-30%, intensitate de 7-35%.

3. Aceste complexe evidențiate, prezintă un pericol semnificativ pentru plantele de mazăre, fiind asociate cu alte organisme nocive ce provoacă integrat pagube mari recoltei, intervenind și ca vectori de infecții microbiene.

REFERINȚE

1. STARODUB, V., GHEORGHIEV, N. (2013). *Fitotehnie*. Chișinău: Museum. 272-299 p.
2. STARODUB, V., PÂRVAN, P., MORARU, N. (2015). *Tehnologii – cadru în fitotehnie.* Chișinău, MD: Print-Caro.,172-187 p.
3. ПАРАМОНОВ А. А. „Основы фитогельминтологии”. Т.3, Москва 1970. Pp. 58-76
4. MELNIC M., ERHAN D., RUSU Ș. ”Metode de combatere și profilaxie a nematodelor parazite la cultura cartofului”. 2014. pp. 36-49.
5. BALDWIN, J.G, NADLER, S.A., ADAMS, B.J. (2004). Evolution of Plant Parasitism among nematodes. *Annu. Rev. Phytopathol. V. 42*. p. 83-105.
6. DECRAMER, W., & HUNT D. J. (2006). Structure and classification plant nematodes. *Plant Nematology*. Eds. Perry R.N., Moens M.M. Cabi. London, U.K. p. 3-33.
7. NESTEROV, P.I. (1997). Substituirea calitativă a complexelor fitonematodice din agrocenoze sub influienţa mijloacelor de luptă agrotehnice. *Culeg. Diversitatea şi ecologia lumii animale în sisteme naturale şi antropizate.* Chişinău. pp. 27-45.
8. ПОЙРАС Л., ПОЙРАС Н., ЮРКУ-СТРАИСТАРУ Е., БИВОЛ А., Боинчан Б. Анализ видового разнообразия сообществ фитонематод озимой пшеницы некоторых районов Р.Молдовы.Межд. Конф. «Селекция» Бельцы 2016, pp.437-443.
9. НЕСТЕРОВ, П.И. (1988). *Класс круглых червей* - NEMATODA. Ed. Știința. pp. 126-184.
10. DECKER H. Phytonematologie. Biologie und Bekampfung pflanzenparasitarer nematoden. VEB. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1972, pp. 26-42.

11. PERRY, R.N., MOENS, M.M. (2006). *Plant Nematology*. Cabi. London U.K. pp. 140-156.
12. SASANELLI, N. et al. (). Use of biological products at low environmental impact in the control of root-knot nematodes *(meloidogyne* spp*.)* on tomato and potatoes in ecological protected conditions *The Scientific Simposium "Biology and Sustainable Development", the 16 edition, Programme and Abstracts,* Decembr 6-7, Bacau, Romania, 2018, pp.76-77.
13. SIDDIQI, M.R. (). *Tylenchida: parasites of plants and insects.* 2nd Edition. 2010, CAB International, Wallingford, Oxon, UK, pp. 348-395.
14. IURCU-STRĂISTARU, E.; et al. (2019). Helmintological phytosanitary control (*Solanum lycopesicum* L.) in green houses. *The National Conference with International Participation; Abstract book*: „Biotehdesign", October 21-22, Chisinau, Republic of Moldova,. pp. 143-145.

NOTĂ. Investigațiile au fost realizate cu suportul proiectului institutional - Program de Stat cu tema: „*Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- şi fitohelminţilor, vulnerabilitatea şi strategiile de tolerare a factorilor climatici, elaborarea şi implementarea procedeelor inovative de control integral al speciilor de interes comunitar*", cu cifrul: 20.80009.7007.12 F și a Subprogramului cu cifrul 010701 „*Evaluarea structurii și funcționării biocenozelor, habitatelor acvatice și terestre sub influența factorilor biotici și abiotici în contextul asigurării securității ecologice și bunăstării populației*", din cadrul USM.