

ANALIZA PIEȚII INTERNE ÎN SCOPUL DEPISTĂRII ȘI DIAGNOSTICĂRII NEMATODULUI TULPINILOR ȘI TUBERCULILOR DE CARTOF (*DITYLENCHUS DESTRUCTOR*) DIN TUBERCULI DE CARTOF DESTINAȚI CONSUMULUI

Valentina IORDOSOPOL

Facultatea de Științe Agricole Silvice și ale Mediului, departamentul Horticultură și Silvicultură,
sp. 0811. 5 – Protecția plantelor, Universitatea Tehnică a Moldovei, or. Chișinău.

Autorul corespondent: Valentina Iordosopol, iordosopolvalentina@gmail.com

Coordonator științific: **Sergiu PANUȚA**, doctor în biologie, conferențiar universitar,
Universitatea Tehnică a Moldovei.

Rezumat: Prezenta lucrare ne comunică rezultatele cercetărilor privind monitorizarea pieții interne de comercializare a tuberculilor de cartof (*Solanum tuberosum*) și a bulbilor de ceapă (*Allium cepa*), în scopul depistării nematodului tulpinilor și tuberculilor de cartof *ditylenchus destructor*, din tuberculii de cartof și bulbilor de ceapă destinați consumului alimentar. Colectarea mostrelor pentru studiu au fost efectuate în cadrul a 11 puncte comerciale din orașul Chișinău, acestea fiind: trei supermarketuri Linella, trei supermarketuri Nr1, Piața centrală, vânzători neautorizați (realizarea producție proprie), piața Docuciaev, Din gospodării individuale, Piața Din cadrul acestor puncte comerciale au fost analizate 157 de probe de tuberculi de cartofi și bulbi de ceapă, care ulterior au fost analizate în condiții de laborator prin 2 metode acreditate. Aceste metode sunt: metoda Baerman modificată și respectiv examinare directă. Diferențierea dintre speciile din genul *ditylenchus spp* au fost efectuate în conformitate cu particularitățile morfologice specifice genului și ținând cont de dimorfismul sexual al indivizilor din specia dată. Conform rezultatelor obținute 48,64 % din monstrele colectate au fost infestate cu nematozi din genul *Ditylenchus*, dintre care după diferențierea intraspecifică a nematozilor conform particularităților morfologice 27,03% au fost raportate ca *ditylenchus destructor*, predominând tuberculii de cartof și bulbi de ceapă colectați din piețe sau de la comercianți neautorizați.

Cuvinte cheie: Nematod, Monitorizare, Punct comercial, Extracția nematozilor. Migrarea nematozilor. *Ditylenchus destructor*

Introducere

Calitatea tuberculilor de cartof destinați comerțului pe piața internă a Republicii Moldova lasă mult de dorit. Tuberculii infectați cu diverse boli și dăunători sunt expuși comerțului chiar și în cele mai mari supermarketuri, iar situația nu este strict monitorizată de instituțiile competente.

De asemenea este dovedit că în urma atacului acestui dăunător *Dityhilecus distructor* scade voloare nutritivă a tuberculilor prin diminierea cantitativă a celor 20AA cercetați specific plantelor: acidul aspartic (Asp)+asparagine (Asn), acisul glutamic (Glu)+glutamine (Gln), alanina (Ala), cisteina (Cys), glicina (Gly), izoleucina (Ile), leucine (Leu), tirozina (Tyr), metionina (Met), fenilalanina (Phe), serina (Ser), treonina (Thr), valina (Val), arginine (Arg), histidine (His) lizina (Lys), prolina (Pro), triptofanul (Trp), cu excepția prolinei, metioninei, triptofanei, cantitatea cărora se majorează puțin. Deci deja componența chimică inițială a unui tubercul sănătos se modifică [1, 4, 5].

Descrierea dăunătorului

Particularități morfologice ale adultului, adulții în general sunt de talie mai redusă decât cei de *dityhilecus* dispace și cu unele particularități morfologice remarcante. Deși în ansamblu, ambele specii se aseamănă foarte mult prin forma și dimensiunile corpului, precum și prin câteva

detalii în ceea ce privește biologia și reproducerea, totuși există unele caractere morfologice evidente prin care se disting aceste specii.

Biologie și ecologie. Nematozii pot suporta în sol, pe parcursul iernii, temperaturi foarte scăzute, iar în cazul unei uscări accentuate a solului trece în anabioză, revenind în starea de activitate biologică adată cu restabilirea condițiilor favorabile de temperatură și umiditate.

Plante atacate și mod de dăunare. Majoritatea autorilor consideră că nematodul tulpinilor și tuberculilor de cartof este o specie polifagă, care atacă diverse de plante cultivate (grâu, ovaz, secară, sfeclă, de zahar, lucernă, trifoi, hrișcă, lupin, bob, morcov, mentă, stâjenii, gladiole și altele, și plante spontane pătlagină, păpădie, susai. Mai puțin atacate sunt roșiile, fasolea, castraveții, porumbul, mazărea și inul. Unii autori însă susțin că *Ditylenchus destructor* este o specie monofagă și atacă exclusiv cartoful.

Simptomologie. La tuberculii de cartof infestați de pot delimita 5 faze mai importante de atac, după evoluția simptomelor exterioare:

1. **Faza a I-a:** imediat după, pe tuberculi, extern nu se observă nici o manifestare evidentă de atac, prezența nematodului poate fi constatată numai prin îndepărtarea atentă a tegumentului în jurul în jurul locului de fixare a tuberculilor de stoloni, sub care, în pulpa cartofului, apar mici formațiuni cu aspect măcinat și pete de culoare albă, unde se găsesc numeroși indifizi de nematozi.
2. **Faza a II-a:** prezența nematodului și a atacului se exteriorizează prin apariția unor pete plumburii-cenușii, dispuse de asemenea, în majoritatea cazurilor în apropierea locului de intersecție a tuberculilor de stoloni
3. **Faza a III-a:** pete plumburii se dispersează aproape pe toată suprafața tuberculului, în dreptul petelor epiderma se usucă și crapă iar dedesubtul ei se observă țesutul de culoare brună, necrozat.
4. **Faza a IV-a:** pe suprafața tuberculului se observă multe crăpături ale tegumentului, iar prin secționarea acestuia apare o zonă centrală albă (porțiunea neinfectată din pulpa cartofului) și o zonă periferică de culoare brună.
5. **Faza a V-a:** se caracterizează prin distrugerea totală a țesuturilor din tubercul, care devin spongioase, brune și se întăresc. În această fază se constată că tuberculii sunt invadați și de alte specii de nematozi paraziți sau saprofiți, ciuperci și bacterii parazite sau saprofite sau acarieni [2],[6],[7]

Materiale și metode de cercetare

Prelevarea mostrelor. Prelevarea s-a efectuat în mod individual, și respectiv s-au colectat probe din diferite puncte ale lotului comercial.

Pregătirea probelor și extracția nematozilor: Extracția nematozilor din țesutul vegetal. Nematozii *Ditylenchus destructor* și *Ditylenchus dipsaci* pot fi depistați prin punerea în apă a părților de țesut vegetal.

Extragerea nematozilor din bulbi de ceapă- Din bulbi se prelevează discul de inserție al rădăcinii și se taie pe tocător în părți mai mici sau se pot mărunți la răzătoare. Dacă este cazul, se prelevează și porțiuni necrozate din țesut (în cazul bulbilor murdari acesteia se spală ușor).

Extragerea nematozilor din tuberculi de cartof- Se prelevează segmente de coajă din tuberculi de cartof cu simptome, dar și din tuberculi fără simptome.

Principiul este migrarea nematozilor în apă. Migrarea se poate realiza prin metodele:

Extracția nematozilor se poate realiza prin metoda **Baerman modificată** prin punerea părților prelevate într-un servetel ușor udat pe o sită cu diametrul de 1mm. Se așează sita în vas Petri și se adaugă apa până aceasta intra în contact cu conținutul sitei, mai adăugându-se dacă este nevoie în cazul în care a fost absorbită. Timpul de migrare 12 ore.

În caz de urgență se poate utiliza metoda **Examinare directă:** părțile prelevate (discul bulbului, segmente de coajă,) se așează în vas și se acoperă cu apa caldă. Timpul de migrare 2 – 4 ore.

Tabelul 1.

Reprezentarea punctelor de colectare a mostrelor pentru studiu, cât și a particularităților sale

Nr. ord	PARTICULARITĂȚILE PROBEI				
	Locul Prelevări	Natura probei	Nr. de probe analizate	Cantitate,kg	Nr. de bulbi
1.	<i>Linella</i> (Dacia Blvd 44, MD-2062)	Cartofi	2	0,5	24
2.	<i>Linella</i> (Trajan Blvd 22, MD-2060)	Ceapă	2	0,5	16
3.	<i>Linella</i> (Grenoble St 128, MD-2019)	Cartofi	3	1	54
4.	<i>Nr 1</i> (str. Zelinski 7)	Ceapă	1	1	23
5.	<i>Nr 1</i> (str. Alecu Russo 15)	Cartofi	7	1	175
6.	<i>Nr 1</i> (str. Testemitanu 23)	Ceapă	5	0,5	45
7.	Piața centrală (Strada Mitropolit Varlaam 63)	Cartofi	27	0,75	350
		Ceapă	12	1	396
8.	Vânzători neautorizați (producție proprie)	Cartofi	21	1	441
9.	Din gospodării individuale.	Cartofi	7	1	154
10.	Piața Docuciaev (Șoseaua Hîncești 60)	Cartofi	37	1	777
		Ceapă	24	1	480
11.	Piața Ciocana (Vadul lui Vodă 100)	Cartofi	7	0,5	70
		Ceapă	2	0,5	22
TOTAL			157	11,5 kg	3027

Recuperarea extractului în dependență de metodă. Metoda Baermann modificat - se aruncă din sită părțile prelevate și se vizualizează la steriomicroscop suspensia din vas Petri.

Examinare directă - se extrag părțile prelevate din vasul Petri, rămânând suspensia pentru vizualizare.

Analiza suspensiei la microscop se efectuează în 2 etape astfel inițial nematozii analizați se raportează la nivel de gen, adică ca *Dityhlenchus spp.*, iar ulterior la nivel de specie ca *Dityhlenchus distructor* [3].

Tabelul 2

Cheie de diferențiere a nematozilor *Ditylenchus spp.*, față de alte genuri (Berzeski, 1998)

1.	Femele mobile	2
	Femele umflate, globuloase sau sub formă de lămâie	Alte genuri
2.	Femele cu ramuri genitale prodelfice și întinse	3
	Ramuri genitale pereche sau îndoite în cazul ramurii prodelfice	Alte genuri
3.	Glande faringiale separate de intestin sau cu o suprapunere ușoară	4
	Glande faringiale distinct suprapuse cu intestinul	Alte genuri
4.	Metacorpul separat de procorpul, plăcile metacorporale scurte sau absente	5
	Procorpul treptat trece în metacorpul larg, plăcile metacorporale lungi	Alte genuri
5.	Celulele spermatice largi, cap scurt, spermataca nu este separată	<i>Ditylenchus</i>
	Celulele spermatice mici, capul înalt, spermataca separată	Alte genuri

Cum am menționat anterior următoarea etapă se efectuează prin diferențierea de specii și anume diferențierea a specii care după morfologie și modul de atac seamănă foarte mult și aceste specii sunt *Ditylenchus Destructor* și *Ditylenchus dispacci*.

Tabelul 3

Principalele particularități morfologice și morfometrice în diferențierea speciilor de *Ditylenchus* destructor și *Ditylenchus dipsaci* (dupa Decker, 1969)

Repere	<i>Ditylenchus destructor</i>	<i>Ditylenchus dipsaci</i>
Glandele esofagiene (bulbul bazal al esofagului)	Acoperă partea anterioară a intestinului Limită este oblică	Nu acoperă partea anterioară a intestinului Limita esofag intestin dreapta (orizontală)
Ovarul	Nu ajunge până la baza glandelor esofagiene (bulbul bazal)	Ajunge până la baza glandelor esofagiene (bulbul bazal) chiar le depășește
Lungimea sacului postuterin	Aproximativ $\frac{3}{4}$ din lungimea vulva anus	Până la $\frac{1}{2}$ din distanța vulva anus
Liniile laterale	De regulă 6, numai în zona capului și a cozii numărul lor se reduce la 2-4	De regula 4, numai în zona capului și a cozii sunt în general 2
Forma vârfului cozii	Rotunjit conică-dreaptă	Ascuțită, puțin curbată

Această diferențiere se efectuează prin analiza nematodului fixat pe lamelă, la microscop. La microscop se efectuează citirea probei și ulterior se analizează trăsăturile morfologice și morfometrice ale nematodului în cauză. Proframa prin intermediul căreia s-a efectuat analiza , măsurarea și respectiv, prin intermediul căreia s-a efectuat pozele este AxionVision SE64 REL 4.8. De asemea cu ajutorul aceste programe s-a măsurat fiecare particularitatea diferențială (glandele esofagiene, ovarul, lungimea sacului postuterin, liniile laterale, cât și forma vârfului cozii.



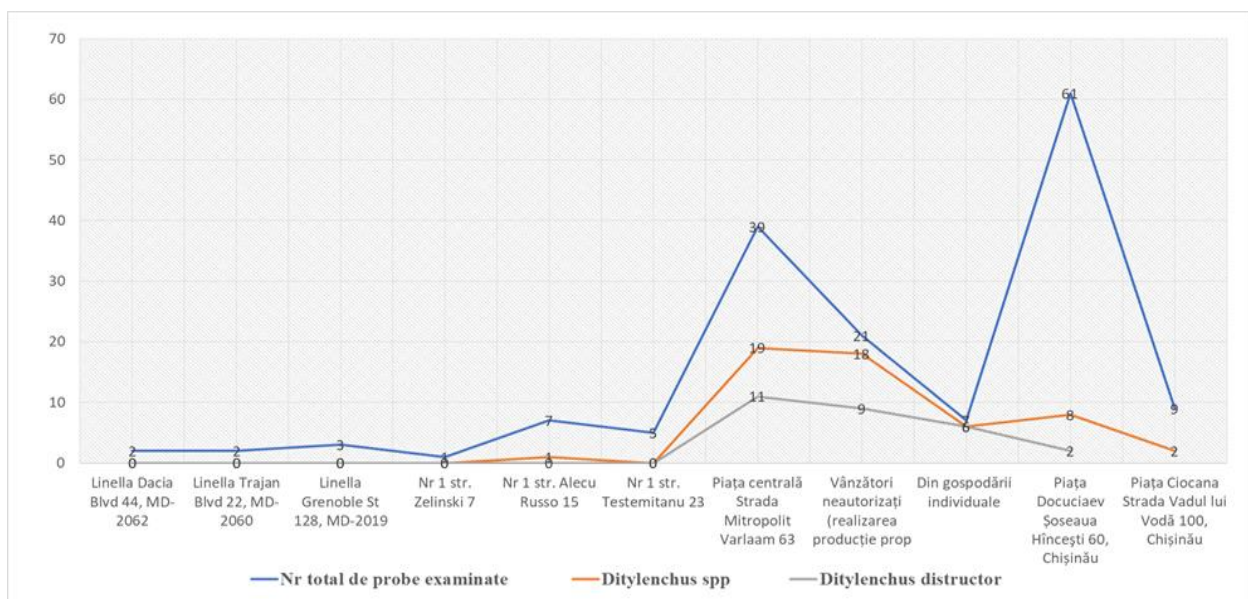
Figură 1 Particularitățile morfologice și morfometrice specific nematodului tulpinilor și tuberculilor de cartof ,*Dityhilenchus destructor* (a)-imaginea integral a corpului ,(b),(c),(d)(e)-reperzentarea sacului vulvar, vulvei și forma cozii la diferiți indivizi analizați. (f)-reprezentarea capului, stiletului și esofacului.

Tabelul 4

Reprezentarea rezultatelor cercetării în urma analizei, în condiții de laborator a mastrelor colectate

Nr. ord	PARTICULARITĂȚILE PROBEI					Dityhilench us spp.	Dityhilenchus distructor
	Locul Prelevări	Natura probei	Nr. de probe analizate	Cantitate, kg	Nr. de bulbi		
1.	Linella Dacia Blvd 44,	Cartofi	2	0,5	24	0	0
2.	Linella Trajan Blvd 22,	Ceapă	2	0,5	16	0	0
3.	Linella Grenoble St 128,	Cartofi	3	1	54	0	0
4.	Nr 1 str. Zelinski 7	Ceapă	1	1	23	0	0
5.	Nr 1 str. Alecu Russo 15	Cartofi	7	1	175	1	0
6.	Nr 1 str. Testemitanu 23	Ceapă	5	0,5	45	0	0
7.	Piața centrală (Strada Mitropolit Varlaam 63)	Cartofi	27	0,75	350	12	8
		Ceapă	12	1	396	7	3
8.	Vânzători neautorizați (producție proprie)	Cartofi	21	1	441	18	9
9.	Din gospodării individuale.	Cartofi	7	1	154	6	6
10.	Piața Docuciaev (Șoseaua Hîncești 60)	Cartofi	37	1	777	5	1
		Ceapă	24	1	480	3	1
11.	Piața Ciocana (Vadul lui Vodă 100)	Cartofi	7	0,5	70	2	2
		Ceapă	2	0,5	22	0	0
TOTAL			157	11,5 kg	3027	54	30

La finele primei etape de analizarea a soluției s-au raportat 54 de probe pozitive la nivel de gen *Dityhilechus spp.*, iar la etapa ulterioară de diferențiere a speciilor din genul *Dityhilenchus* s-au raportat doar 30 de probe ca *Dityhilenchus distructor*.



Figură 2. Reprezentarea grafică a rezultatelor cercetării

Concluzii și recomandări

1. Pe tot parcursul anului 2023 în scopul depistării și diagnosticării nematodului tulpinilor și tuberculilor de cartof *Ditylenchus destructor*, au fost investigate 11 puncte comerciale de unde s-au colectat 157 de probe (46 bulbi de ceapă și 111 tuberculi de cartof).
2. Din totalul de probe analizate s-a obținut 54 de probe pozitive infestate cu *Ditylenchus* spp., ceea ce constituie 34,40% din numărul total de mostre analizate.
3. Din numărul de 46 de mostre cu bulbi de ceapă, doar în 10 probe au fost depistate și determinate *Ditylenchus* spp.
4. Din numărul total de 111 mostre cu tuberculi de cartof, în 54 au fost depistate și determinate *Ditylenchus* spp., ceea ce constituie 48,64% din totalul de probe colectate.
5. La etapa de diferențiere a speciilor din genul *Ditylenchus* s-au raportat doar 30 de probe infestate pozitiv cu *Ditylenchus destructor*, ceea ce constituie 27,03% din totalul de probe colectate, dintre care 4 probe - au fost bulbi ceapă și 26 probe - tuberculi de cartof.
6. Se recomandă perfectarea sistemului național de analiză și monitorizare a pieții naționale unde sunt comercializate produsele agricole.
7. Perfectarea legislației și actelor normative de ordin juridic în privița interzicerii comercializării produselor de origine nonanimală infectate chiar și cu forme latente sau nonsimptomatice de agenți patogeni sau dăunători.
8. Nu se recomandă consumul alimentar a tuberculilor atacați de nematodul tulpinilor și tuberculilor de cartof, *Dityhilenchus distructor*, deoarece chiar și cele mai ușoare forme de atac ale acestui dăunător schimbă valoarea nutritivă a tuberculilor la o anumită ipostază de dezvoltarea a agentului tubercului sunt periculoși pentru sănătatea umană.

Referințe

- [1] Impactul parazitar al nematozilor *Dityhilechus distruxtor* asupra conținutului de aminoacizi proteinogeni din cartofii de soi IRGA. Articol Institutul de Zoologie MECC Republica Moldova, autori, Maria Melnic, Olesia Gliga, D.u Erhan. CZU 632:635.21
- [2] Tratat de Zoologie Agricolă, dăunătorii plantelor cultivate volumul 1, sub redacția C. Manolache, Gh Boguleanu, autori N. Iacon, Al Romașcu, V Grossu, V Ștefan C. Manolache, GH Radu, Tr Ceuca, Gh Boguleanu, editura academiei republicii socialiste române. pp 137-138
- [3] "PM 7/87 (2) *ditylenchus destructor* and *ditylenchus dipsaci*" [Online], Disponibil <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/epp.12433>
- [4] HG189/2010 din 17.03.2010, Cu privire la aprobarea cerințelor minime de comercializare pentru cartofii de sămânță. [accesat 15.03.2023]. Disponibil:
- [5] HG Nr. 558 din 22-07-2011, Privind măsurile de urgență din domeniul fitosanitar pentru a preveni introducerea și răspândirea în Republica Moldova a unor organisme dăunătoare plantelor, produselor vegetale și altor bunuri conexe supuse regimului de carantină fitosanitară. [accesat 14.03.2023]. Disponibil:
- [6] Sergiu BĂDĂRĂU. Fitopatologie (generală și agricolă), Chișinău, 2012.
- [7] Ghorghe BOTOMAN. Bolile și dăunătorii cartofului, Master Class, 2021.