

CZU: 635.1:632.651

TESTAREA SUSCEPTIBILITĂȚII UNOR SOIURI DE CARTOFI CĂTRE SPECIILE DE NEMATODE *DITYLENCHUS DESTRUCTOR* ȘI *D. DIPSACI*

Maria MELNIC, Dumitru ERHAN, Ștefan RUSU

Institutul de Zoologie

Testele vegetative de laborator au relevat nivelul de susceptibilitate a șase rase de cartofi cultivate în Moldova – *Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albăstriu-mov*, *Kondor*, *Concorde* – către nematodele din genul *Ditylenchus*: *D. destructor*, parazitul obligatoriu la tuberculii de cartofi și *D. dipsaci*, parazitul obligatoriu la *Allium*, dar și în cultura usturoiului. Cel mai înalt nivel de susceptibilitate la nematoda *D. destructor* au relevat soiurile de cartofi *Irga* și *Albăstriu-mov*. Procentul de invazie a recoltei obținute a constituit 45-50% pentru *Irga*, fiind evaluat cu balul 4, ca soiuri serios infestate, și 50-70% pentru *Albăstriu-mov*, evaluat cu balul 5, ca soiuri puternic infestate. Procentul de invazie la cele trei specii studiate – *Romano*, *Kondor* și *Concorde* a variat între 11 și 28%, fiind apreciate cu balul 3, ca soiuri moderat infestate. Dintre speciile mai puțin susceptibile sau cele mai rezistente la *D. destructor* s-a dovedit a fi soiul *Agata*. Nivelul de infestare a constituit 8-10%, evaluat cu balul 2, care corespunde soiului slab infestat. Niciunul dintre cele șase soiuri studiate de cartofi nu a fost infestat cu nematoda *D. dipsaci*, parazitul usturoiului, ceea ce denotă posibilitatea de a infesta cartofii cu altă rasă de *Ditylenchus dipsaci*.

Cuvinte-cheie: susceptibilitate, cartofi, usturoi, nematozi *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, testarea.

TESTING THE SUSCEPTIBILITY OF SOME POTATO BREEDS TO *D. DESTRUCTOR* AND *D. DIPSACI* NEMATODA SPECIES

The laboratory vegetative tests revealed the level of susceptibility of six potato breeds cultivated in Moldova - *Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albăstriu-mov*, *Kondor*, *Concorde*, to *Ditylenchus* species – *D. destructor*, the obligatory parasite in the potato tubers, and *D. dipsaci*, the obligatory parasite in *Allium* but also in the garlic culture. The highest level of susceptibility to *D. destructor* nematoda revealed *Irga* and *Albăstriu-mov* potato breeds. The percentage of invasion of the obtained harvest constituted 45-50% for *Irga*, being evaluated with mark 4 as the seriously affected species and 50-70% for *Albăstriu-mov*, evaluated with mark 5 as the largely affected species. The percentage of obtained harvest invasion of those three studied species – *Romano*, *Kondor* and *Concorde* varied between 11 and 28%, being evaluated with mark 3 as moderately infested breeds. Less susceptible species or the most resistant to *D. destructor* proved to be *Agata* breed. The level of invasion constituted 8-10%, evaluated with mark 2 which corresponds to the low-infested breeds. None of those six studied breeds of potatoes were not infested with nematoda *D. dipsaci* parasiting garlic, which denotes the possibility of infesting the potatoes with other race of *D. dipsaci*.

Keywords: susceptibility, potatoes, garlic, nematodes *Ditylenchus destructor*, *D. dipsaci*, testing.

Introducere

Nematodele parazite la plantele de cultură cauzează pagube serioase de recoltă la nivel mondial. Pierderile anuale provocate de nematodele parazite constituie 77 miliarde de dolari SUA (Sasser, Frecman, 1987, după: Butorina et al., 2006). Condițiile climaterice ale Republicii Moldova sunt favorabile pentru cultura cartofului, în același rând și pentru un număr mare de dăunători ai acestuia. Printre cei mai periculoși se numără speciile de nematode din genul *Ditylenchus*: nematoda tuberculilor de cartofi *D. destructor* și nematoda culturilor *Allium* – *D. dipsaci*. Ambele specii au fost incluse în lista speciilor de carantină (EU Directive 2000 and/or the EPPO quarantine List). Boala de ditilenhoză, provocată tuberculilor de cartofi alimentari și seminceri de către nematoda parazită *D. destructor*, este răspândită în toate zonele agroclimatice de pe glob, iar diminuarea recoltelor în anumite condiții ajunge la 43% (Ivaniuc, Iliășenco, 2010). Paralel cu *D. destructor* la cartofi parazitează *D. dipsaci*. În Moldova ambele specii – de *D. destructor* și *D. dipsaci* – au fost depistate doar la două dintre cele 14 soiuri de cartofi cercetate: *Bella rosa* și *Desiree* (Melnic et al., 2014). Cultura cartofului de grădină în cele mai multe cazuri este plantată în vecinătate cu culturile de ceapă și usturoi, parazitul principal al cărora este specia *D. dipsaci*. Scopul cercetărilor a fost de a determina susceptibilitatea cartofilor către rasa speciei de *Ditylenchus dipsaci*.

Material și metode

Au fost efectuate experiențe vegetative de testare a șase soiuri de cartofi mai răspândite în Republica Moldova: *Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albăstriu-mov*, *Kondor*, *Concorde*, pentru a determina susceptibilitatea (S) acestora către speciile de nematode din genul *Ditylenchus* – *D. destructor*, care a fost extrasă din cartofi infestați în perioada de depozitare și *D. dipsaci*, rasa care parazitează cultura usturoiului, care a fost extrasă din bulbi de usturoi infestați, colectați din depozite. Tuberculiile experimentale de diferite soiuri au fost inoculați artificial (după Bzicova, 1976) cu un anumit număr de indivizi maturi – femele (14 indivizi/tubercul) și masculi (11 indivizi/tubercul) ai ambelor specii *D. destructor* și *D. dipsaci*. Ca martor au fost aleși cartofi liberi de nematode, la exterior fiind sănătoși. Incubarea înainte de sădit a avut loc timp de 2-2,5 luni, la temperatura de 14-18°C, în excitate cu volumul de 5 l, în care a fost menținută aerisirea permanentă și umiditatea necesară, până la încolțire (Matveeva, 2004). În procesul incubării cartofii experimentali au încolțit. Mărimea colților după incubare a constituit 1,0-1,5 cm.

Recalculul procentului (P,%) de infestare a cartofilor din recoltele obținute a fost efectuat după Ivaniuc et al. (2010): $P(\%) = n/N \times 100$, unde n – numărul de tuberculi infestați, N – numărul total de tuberculi.

Rezultate și discuții

În experiențe vegetative a fost testată susceptibilitatea (S) și rezistența (R) a șase soiuri de cartofi (soiurile *Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albăstriu-mov*, *Kondor*, *Concorde*) către speciile de nematode *Ditylenchus destructo* și *D. dipsaci*, după schema:

Varianta 1a:

– tuberculi de cartofi inoculați cu *D. destructor*, destinați pentru analizele de laborator. după incubare;

Varianta 1b:

– tuberculi de cartofi inoculați cu *D. destructor*, destinați pentru plantare, după incubare;

Varianta 2a:

– tuberculi de cartofi inoculați cu *D. dipsaci*, destinați pentru analizele de laborator, după incubare;

Varianta 2b:

– tuberculi de cartofi inoculați cu *D. dipsaci*, destinați pentru plantare, după incubare;

Martorul:

– tuberculi de cartofi (*Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albastru-mov*, *Kondor*, *Concorde*) liberi de nematode, destinați pentru plantare, după incubare.

Tuberculiile variantelor 1a și 2a după incubare au fost expuși analizelor de laborator pentru a constata dacă a avut loc ciclul evolutiv al speciilor de nematode *D. destructor*, *D. dipsaci*, precum și pentru a preciza densitatea medie a indivizilor acestora în țesutul inoculat al tuberculiilor înainte de a fi plantați.

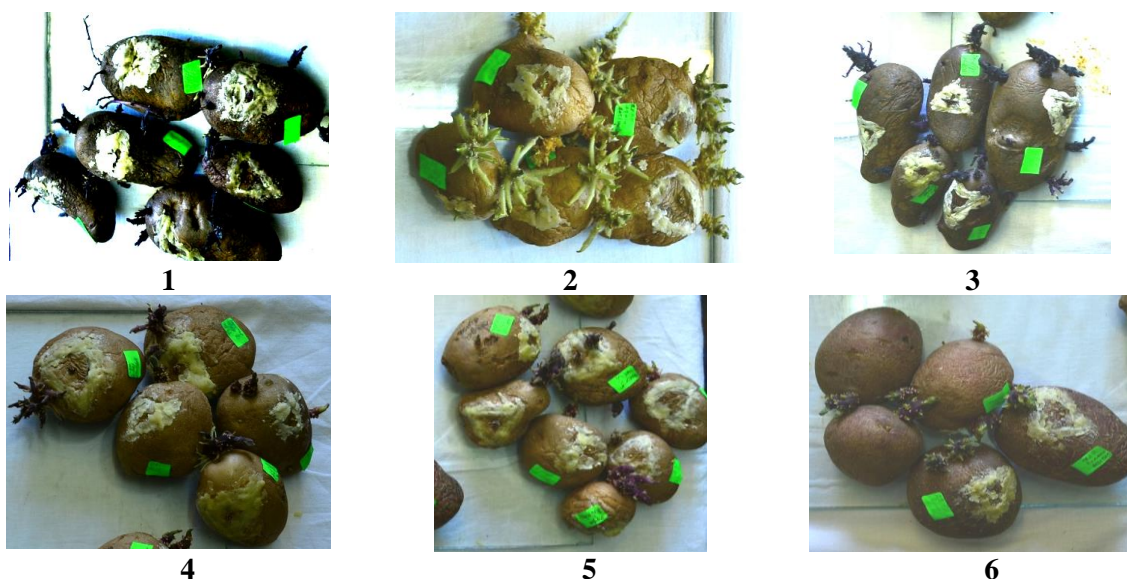


Fig.1. Soiuri de cartofi incluși în experiențe – după inoculare cu speciile *D. destructor*, *D. dipsaci* și incubare, înainte de a fi plantați: 1, 3 – *Albăstriu-mov*; 2 – *Agata*; 4 – *Kondor*; 5 – *Irga*; 6 – *Romano*.

Conform rezultatelor analizelor de laborator ale tuberculilor, obținute în varianta **1a** – tuberculi de cartofi inoculați cu *D. destructor*, destinați analizelor de laborator după incubare (soiurile *Agata*, *Romano*, *Irga*, *Kondor*, *Concorde*, *Albastru-mov*), s-a stabilit că toate soiurile cercetate s-au infestat cu această specie. În tuberculii soiurilor *Agata*, *Romano*, *Kondor* și *Concorde* densitatea *D. destructor* s-a majorat de la 25 indivizi (inițial) până la 270-380 indivizi/tubercul (țesutul inoculat, final) după o incubare de 2,0-2,5 luni. În suspenziile cercetate s-au observat formele juvenile – J₂, J₃, J₄ ale parazitului, precum și ouăle acestuia, ceea ce denotă că reproducerea s-a efectuat.

Prin densitatea indivizilor (majoritatea maturi) s-au deosebit soiurile *Irga* și *Albastru-mov*. Numărul de nematode din porțiunile inoculate ale acestor tuberculi s-a majorat după incubare de la 25 indivizi (inițial) până la 900 (soiul *Irga*) și 1350 indivizi (soiul *Albastru-mov*). La deschidere țesutul inoculat s-a deosebit prin colorare în cafeniu-gălbui, ceea ce denotă prezența populației de nematode *D. destructor*.

De menționat că în niciunul dintre tuberculii cercetați (toate cele șase soiuri – *Agata*, *Romano*, *Kondor*, *Concorde*, *Irga*, *Albastru-mov*) ciclul evolutiv al speciei de nematode *D. dipsaci* nu s-a produs. Analiza tuberculilor variantei **2a** a demonstrat că densitatea indivizilor după incubare a diminuat de la 25 (inițial) până la 0, 1, 2 indivizi (final), care s-au mai păstrat în țesutul vegetal inoculat (Tab.1). Acești tuberculi au fost plantați în vazoane cu sol infestat adăugător prin stropire cu o suspenzie de nematode *D. dipsaci*, reieșind din recalculul 700-800 indivizi/tubercul.

Tabelul 1

**Densitatea *Ditylenchus destructor*, indivizi/tubercul
(după inoculare și după incubare, înainte de plantare)**

Nr. d/o	Soiul de cartofi	După inoculare		După incubare:	
		♀	♂	<i>D. destructor</i>	<i>D. dipsaci</i>
1.	<i>Agata</i>	14	11	270	0
2.	<i>Romano</i>	14	11	370	0
3.	<i>Condor</i>	14	11	380	0
4.	<i>Concorde</i>	14	11	300	1
5.	<i>Irga</i>	14	11	900	3
6.	<i>Albastru-mov</i>	14	11	1350	2

Observări în perioada de vegetație

În perioada de vegetație la soiurile *Agata*, *Romano*, *Condor* și *Concorde*, la care înainte de plantare densitatea *D. destructor* a fost mai mică, comparativ cu soiurile *Irga* și *Albastru-mov*, constituind 270-380 indivizi/tubercul, nu au fost observate devieri ale indicilor morfometrici: răsărire, înălțimea plantelor, diametrul tulpinii, comparativ cu plantele martorului, tuberculi seminceri sănătoși. De asemenea, nu apar simptome de boală de ditlenhoză la partea extraterestră a plantelor de cartofi, care au răsărit și s-au dezvoltat normal ca și plantele martorului (Fig.2).

S-au deosebit, cu mult, plantele soiurilor *Irga* și *Albastru-mov*, la care densitatea indivizilor *D. destructor* la cartofii seminceri a variat între 900 și 1350 indivizi/tubercul. Plantele acestor soiuri au răsărit mai târziu decât martorul – tuberculi neinfestați, cu 5-7 zile, iar în perioada de vegetație s-au dezvoltat cu mult mai slab decât plantele martorului, răsărite din cartofi liberi de nematode (Fig.3).



Fig.2. Cartofi experimentali în perioada de vegetație, fenofaza plantare-îmbobocire.



Fig.3. Cultură de cartof de soi *Albăstriu-mov* în fenofaza răsărire-îmbobocire:

a – material semincer inoculat cu *D. destructor*;

b – martorul, material semincer liber de nematode (foto autori, 2012).

Dintr-un tubercul s-au dezvoltat în medie 4 lăstari, un număr de 2,5 ori mai mic comparativ cu martorul – 10 lăstari/tubercul. În fenofaza răsărire-îmbobocire, înălțimea plantelor a constituit 15 cm, ceea ce, în comparație cu plantele martor (30 cm), este de două ori mai mică. În varianta **2b**, plantele soiurilor cercetate – *Agata*, *Romano*, *Irga*, *Albastru-mov*, *Kondor* și *Concorde*, care au răsărit din tuberculii inoculați cu specia *D. dipsaci*, s-au dezvoltat normal, ca și plantele martorului. De asemenea, nu au fost observate simptome exterioare de boală la partea extraterestră a acestora. Observările asupra recoltelor obținute în experiențele vegetative sunt expuse în Tabelul 2.

Tabelul 2

**Rezultatele testării susceptibilității soiurilor de cartofi
către *Ditylenchus destructor* și *D. dipsaci* la recolta obținută**

Nr. d/o	Soiul de cartofi	P (%)		
		<i>D. destructor</i>	Balul de apreciere	<i>D. dipsaci</i>
1	<i>Agata</i>	8-10%	2 – slab infestat	0 – neinfestat
2	<i>Romano</i>	11-30%	3 – moderat infestat	0 „
3	<i>Condor</i>	15-25%	3 – moderat infestat	0 „
4	<i>Concorde</i>	20-28%	3 – moderat infestat	0 „
5	<i>Irga</i>	45-50%	4 – serios infestat	0 „
6	<i>Albastru-mov</i>	50-70%	5 – puternic infestat	0 „

Recalculul procentului de invazie (P,%) a fost efectuat după Ivaniuc et al. (2010): $P(\%) = n/N \times 1400$, unde n – numărul de tuberculi infestați, N – numărul total de tuberculi. Conform rezultatelor analizelor de laborator ale recoltelor obținute din soiurile de cartofi cercetate (varianta **1b**, varianta **2b**, martorul) s-au deosebit, prin procentul de infestare (P, %), soiurile *Irga* și *Albastru-mov*, care a constituit 45-50% (soiul *Irga*), fiind apreciat cu balul 4 – soiuri serios infestate și 50-70% (soiul *Albastru-mov*), fiind apreciat cu balul 5 – soiuri puternic infestate (Tab.2; Fig.4,5).

Procentul de invazie (P,%) a recoltelor obținute din soiurile *Romano*, *Kondor*, *Concorde* a constituit 11-28%, ceea ce a fost apreciat cu balul 3 – soiuri moderat infestate. Dintre soiurile cercetate s-a deosebit recolta cartofilor de soi *Agata*, P(%) fiind de 8-10%, ceea ce a fost apreciat cu balul 2 – soiuri slab infestate (Tab.2).

Datele obținute în condiții de laborator de asemenea au demonstrat că niciunul dintre soiurile cercetate – *Agata*, *Romano*, *Kondor*, *Concordia*, *Irga*, *Albastru-mov* – nu s-a infestat cu a doua specie a genului *Ditylenchus* – *D. dipsaci*, rasă care parazitează cultura usturoiului. Procentul invaziei a recoltelor obținute în

varianta **2b** a fost egal cu 0. Datele noastre coincid cu datele obținute și de alți autori (Холод, Метлицкий, 1991), care în procesul experiențelor efectuate cu privire la testarea susceptibilității cartofilor către diferite rase de *D. dipsaci* au observat, de asemenea, că nematoda *D. dipsaci*, rasă care parazitează ceapa și usturoiul, nu a infestat cartofii. Însă, destul de activ cartoful este infestat de o altă rasă, care parazitează căpșunul. Cazuri asemănătoare au fost observate și de 3.C. Айларова (1975), conform datelor căreia în tuberculii de cartofi numărul indivizilor de *D. dipsaci* este mic și nu provoacă la aceștia boala de ditilenhoză.

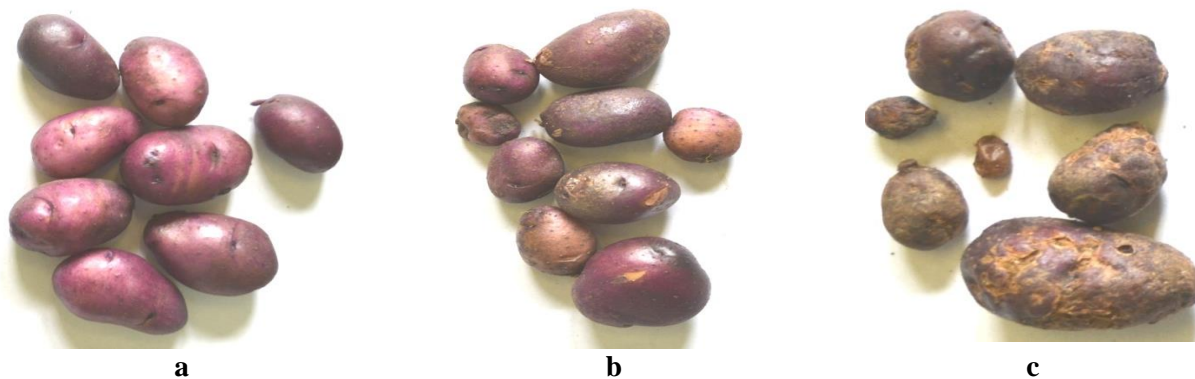


Fig.4. Recolte obținute dintr-un tubercul semincer de cartofi de soi *Albastru-mov*:

- a** – material semincer liber de nematode;
b – recoltă obținută din material semincer infestat cu *D. dipsaci*;
c – recoltă obținută din material semincer infestat cu *D. destructor*.

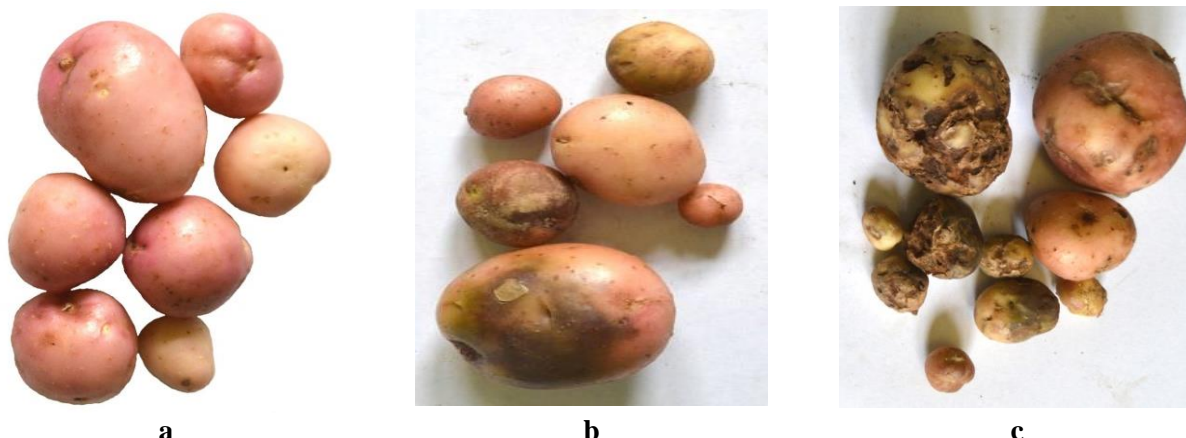


Fig.5. Recolte obținute dintr-un tubercul semincer de cartofi de soi *Irga*:

- a** – material semincer liber de nematode;
b – recoltă obținută din material semincer infestat cu *D. dipsaci*;
c – recoltă obținută din material semincer infestat cu *D. destructor*.

Conform Catalogului soiurilor de plante pentru anul 2013, cartoful de soi *Agata* este un soi de masă, inclus în categoria **a**, precocitatea fiind de 02, înregistrat în Republica Moldova în anul 2003, ulterior reînregistrat. Acest soi de cartofi se deosebește prin gradul scăzut de infestare nu doar către *D. destructor*, dar și de către râia comună a cartofului și alternarioză. Ca și soiul *Agata*, prin grad scăzut de infestare către râia comună a cartofului și alternarioză se deosebește soiul de cartofi *Concordia*, de categoria **a**, precocitatea 04, soi înregistrat în Moldova în anul 2014, ulterior reînregistrat.

Soiul *Kondor* este de categoria **a**, precocitatea 04, se deosebește prin calitate înaltă ca marfă. A fost înregistrat în Moldova în anul 2002, ulterior reînregistrat, și de asemenea este rezistent la secetă și la numeroase boli virotice, cauzate de virușii X, S, M, Y. Este soi inclus pentru cultivare pe tot teritoriul republicii.

Soiul *Romano* este de categoria **a**, precocitatea 05. A fost înregistrat în Moldova în anul 2004, ulterior reînregistrat. Este soi destul de popular în republică și se deosebește prin rezistență față de unele boli micotice, virotice, dar și față de secetă.

Concluzii

1. S-a stabilit că dintre soiurile de cartofi testate – *Agata*, *Romano*, *Condor*, *Concorde*, *Irga* și *Albăstriu-mov* – susceptibilitate sporită către nematoda *D. destructor* au soiurile *Irga* și *Albăstriu-mov*. Procentul de invazie a recoltelor obținute a constituit 45-50% (soiul *Irga*), apreciat cu balul 4 – soiuri serios infestate și 50-70% (soiul *Albăstriu-mov*), apreciat cu balul 5 – soiuri puternic infestate.
2. S-a stabilit că soiul *Agata* este rezistent către specia *D. Destructor*; procentul de invazie a constituit 8-10%, apreciat cu balul 2 – soiuri slab infestate.
3. Procentul de invazie a recoltei obținute la soiurile *Romano*, *Condor* și *Concorde* a variat între 11 și 28 %, apreciate cu balul 3 – soiuri moderat infestate.
4. S-a stabilit că dintre soiurile testate – *Agata*, *Romano*, *Condor*, *Concorde*, *Irga* și *Albăstriu-mov* – niciuna nu s-a infestat cu nematoda *Ditylenchus dipsaci*, rasă care parazitează cultura usturoiului, ceea ce indică la faptul că la cartofi este posibilă parazitarea cu altă rasă de nematode – *D. dipsaci*.
5. S-a observat o dependență a apariției simptomelor de ditilenhoză la partea extraterestră a plantelor de densitatea indivizilor de *D. destructor* din materialul semincer de cartof înainte de plantare. În experiențe semne evidente de boală de ditilenhoză la partea extraterestră a plantelor în perioada de vegetație au apărut doar la soiul *Albăstriu-mov*, cu o densitate de 1350 indivizi/tubercul semincer, precum și la soiul *Irga*, cu 900 indivizi/tubercul semincer.

Referințe:

1. *Soiuri de cartofi cultivați în Republica Moldova* – Catalogul soiurilor de plante pentru anul 2013. Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare.
2. MELNIC, M., ERHAN, D., RUSU, Ș., TODERAȘ, I., CHIHAI, N. Nematoda tuberculilor de cartof, patologii morfo-fiziologice și bioindicări ale stării fitosanitare. În: *Revista de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie* (Chișinău), 2015, vol.22(35), p.35-44.
3. MELNIC, M., TODERAȘ, I., ERHAN, D., RUSU, Ș., ONOFRAȘ, L., TODIRAȘ, V. *Metode de combatere și profilaxie a nematodelor parazite la cultura cartofului*: Recomandări practice. Chișinău: Știința, 2014. 40 p. ISBN 978-9975-67-919-0
4. АЙЛАРОВА, З.С. *Эколого-таксономический анализ и динамика нематод овоце-бахчевых культур Калининского района Ташкентской области*: Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. биол. наук. Ташкент, 1975. 29 с.
5. БЗИКОВА, З.А. *Стеблевая нематода картофеля в условиях Северной Осетии и меры борьбы с нею*: Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. биол. наук. Москва, 1976. 26 с.
6. БУТОРИНА, Н.Н., ЗИНОВЬЕВА, С.В., КУЛИНИЧ, О.А. и др. [Отв.ред. Зиновьева С.В., Чижов В.Н.]; Ин-т паразитологии РАН. *Прикладная нематология*. Москва: Наука, 2006. 350 с. ISBN 5-02-0343
7. ИВАНЮК, В.Г., ИЛЪЯШЕНКО, Д.А. Устойчивость картофеля к стеблевой нематоды (*Ditylenchus destructor* Thorne). В: *Весці нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі*, 2010, №3, с.43-48.
8. ИЛЪЯШЕНКО, Д.А. Распространенность и вредоносность дитиленхоза в Беларуси и пути снижения его вредоносности. В: *Материалы съезда Всероссийского НИИ защиты растений*. СПб, 2005, том 1, с.42-44.
9. МАТВЕЕВА, Е.М. Диагностика цистообразующих нематод рода *Globodera* (Nematoda: Tylenchida). В: *Паразитические нематоды растений и насекомых*. Москва: Наука, 2004, с.119-136.
10. ХОЛОД, Н.А., МЕТЛИЦКИЙ, О.З. Сравнение земляничного и луково-чесночного изолятов стеблевой нематоды. В: *Эволюционная теория и проблемы фитогельминтологии. Тезисы докладов научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. А.А. Парамонова*. Москва, 1991, с.134-135.

Date despre autori:

Maria MELNIC, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător; LCȘ *Parazitologie și Helminnologie*, Institutul de Zoologie.

E-mail: mariamelnic232@gmail.com

Dumitru ERHAN, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător; LCȘ *Parazitologie și Helminnologie*, Institutul de Zoologie.

E-mail: dumitruerhan@yahoo.com

Ștefan RUSU, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător; șef LCȘ *Parazitologie și Helminnologie*, Institutul de Zoologie.

E-mail: rusus1974@yahoo.com

Prezentat la 02.02.2018