

Zaštita bilja
Vol. 63 (3), Nº 281, 123-129, 2012, Beograd
Plant Protection
Vol. 63 (3), Nº 281, 123-129, 2012, Belgrade

UDK: 632.651.32(497.11) "2012"
595.132(497.11) "2012"
Naučni rad
Scientific paper

MORFOLOGIJA DVE NOVE POPULACIJE *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* IZ SRBIJE

VIOLETA ORO, SVETLANA ŽIVKOVIĆ, NENAD DOLOVAC, SLOBODAN KUZMANOVIĆ, ŽARKO IVANOVIĆ

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd
e-mail: viooro@yahoo.com

REZIME

U skladu sa Programom stalnog praćenja karantinskih i ekonomski štetnih nematoda koji se intenzivno sprovodi svake godine kao i fitosanitarnom regulativom, utvrđuje se prisustvo ovih organizama na teritoriji Republike Srbije i u uzorcima biljnog materijala. *Globodera pallida* i *G. rostochiensis* su najznačajniji paraziti krompira kod nas a njihovo prisustvo se prati od 2005. odn. 2000. god. Morfologija odn. ispitivanje morfoloških karakteristika različitih populacija cistolikih nematoda krompira daje podatke o njihovoj međusobnoj sličnosti (razlikama) unutar vrsta, između vrsta i sličnost sa tipskim populacijama. U radu su dati morfološki opisi cisti i larvi drugog stepena dve populacije *G. rostochiensis* pronadjene na lokalitetima Rujevac i Tabanovići u 2012 godini.

Ključne reči: morfologija, *Globodera pallida*, *G. rostochiensis*, krompir, populacije, Srbija

UVOD

Cistolike nematode krompira (CNK): *Globodera pallida* Stone i *Globodera rostochiensis* Wollenweber spadaju u grupu najznačajnijih parazita krompira. Ove nematode se nalaze na karantinskoj listi naše zemlje (Pravilnik o listama štetnih organizama i listama bilja, biljnih proizvoda i propisanih objekata, Sl. glasnik RS 07/10) i karantinskoj listi (EPPO A1 and A2 Lists of Pests Recommended for Regulation as Quarantine Pests, PM 1/2 (18)) zemalja evropskog i mediteranskog regiona (EPPO - European and Mediterranean Plant Protection Or-

ganization) čiji je Republika Srbija član a što znači da prisustvo ovih organizama na teritoriji naše zemlje i u uzorcima biljnog materijala nije dozvoljeno i povlači zakonske konsekvence.

U skladu sa programom Uprave za zaštitu bilja o stalnom praćenju karantinskih i ekonomski štetnih nematoda koji se intenzivno sprovodi svake godine, potrebno je utvrditi prisustvo karantinskih organizama kako bi se mere borbe mogle efikasno sprovesti.

Cistolike nematode krompira su prisutne u našoj zemlji od 2000. god. (Krnjaić et al., 2000) odnosno od 2005. god. (Krnjaić et al., 2005). U tom

smislu je neophodno poznavati taksonomiju i morfologiju ovih karantinskih organizama jer su istraživanja cistolikih nematoda krompira od značaja za širu društvenu zajednicu odn. fitokarantin naše zemlje.

Morfologija odnosno ispitivanje morfoloških karakteristika različitih populacija cistolikih nematoda krompira utvrđuje njihovu međusobnu sličnost (razlike) unutar vrsta, između vrsta i sličnost sa tipskim populacijama. U radu su dati morfološki opisi cisti i larvi drugog stepena (L_2) dve populacije *G. rostochiensis* pronadjene na lokalitetima KO Rujevac KBr. 197-198 iz Mačvanskog okruga i KO Tabanovići KBr. 203-204/3 iz Zlatiborskog okruga u 2012 godini.

MATERIJAL I METODE

Ekstrakcija cisti iz zaraženog zemljišta je vršena elutriacijom na Spirsovom aparatu (Spears, 1968) a ciste su zahvatane na sitima od 150 μm , dok su invazivne larve dobijene disekcijom cisti. Za morfološke studije ciste i larve su fiksirane formalin-glicerinskim fiksativom (Hooper, 1986), preparirane u glicerinu i posmatrane svetlosnim mikroskopom.

Merenje je vršeno preko okularnog mikrometra. Dobijene merne karakteristike su poređene sa karakteristikama vrsta iz originalnih opisa sa lokaliteta Rostock (Stone, 1973a) i Epworth, Lincolnshire (Stone, 1973b) i izvršena je njihova međusobna komparacija. Morfološka identifikacija vrsta obuhvata dužinu stileta i oblik bazalnog proširenja stileta larvi, prečnik vulvalnog bazena cisti, distancu vulve i anusa, Granekov odnos (indeks) (rastojanje vulve i anusa podeljeno prečnikom vulvalnog bazena) i broj kutikularnih nabora u perianalnoj oblasti (EPPO Standards PM 7/40, 2004).

REZULTATI I DISKUSIJA

Usporedna analiza populacija *G. rostochiensis* pokazuje da ne postoje velike razlike u prosečnim vrednostima morfoloških parametara.

U tabelama 1 i 2 su date zbirne vrednosti morfometrijskih karakteristika larvi i cisti populacija Rujevac i Tabanovići, zasnovanih na merenju 30 jedinki sa njihovim opsegom (min-max), prosekom (\bar{x}) i standardnom devijacijom (sd).

Tabela 1. Morfološke karakteristike jedinki populacije Rujevac.
Table 1. Morphological characters of specimens of Rujevac population.

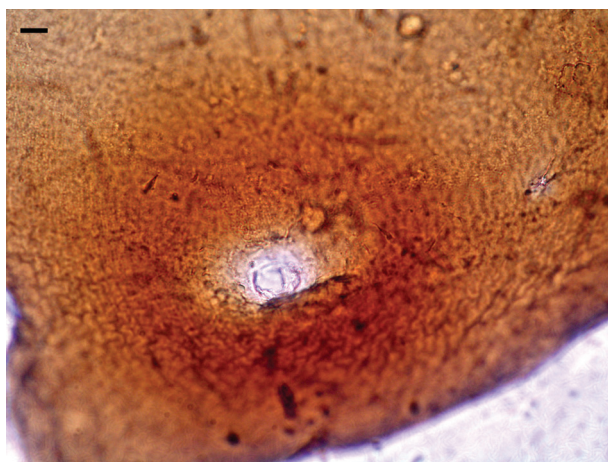
n= 30 karakteristike	Larve (L_2)			Ciste		
	min-max	\bar{x}	sd	min-max	\bar{x}	sd
L2 dužina (μm)	472.50-522.90	496.02	15.95	-	-	-
L2 stilet (μm)	19.20-22.40	20.48	0.98	-	-	-
L2 rep (μm)	40.00-64.00	54.08	4.94	-	-	-
L2 hijalinski deo (μm)	19.20-33.60	27.04	3.13	-	-	-
dužina ciste (μm)	-	-	-	403.00-729.00	562.40	71.34
širina ciste (μm)	-	-	-	341.00-677.00	504.50	76.47
prečnik vulval. bazena (μm)	-	-	-	16.00-41.60	26.29	6.31
distanca vulva-anus (μm)	-	-	-	49.60-139.20	82.35	20.25
Granekov odnos	-	-	-	2.00-5.80	3.25	0.97
kutikularni nabori	-	-	-	12-34	19.20	4.31

Tabela 2. Morfološke karakteristike jedinki populacije Tabanovići.
Table 2. Morphological characters of specimens of Tabanovići population.

n= 30 karakteristike	Larve (L2)			Ciste		
	min-max	\bar{x}	sd	min-max	\bar{x}	sd
L ₂ dužina (µm)	409.50-504.00	462.65	39.53	-	-	-
L ₂ stilet (µm)	19.20-22.40	20.69	0.93	-	-	-
L ₂ rep (µm)	46.40-54.40	50.77	2.48	-	-	-
L ₂ hijalinski deo (µm)	24.00-35.20	27.09	2.41	-	-	-
dužina ciste (µm)	-	-	-	310.00-698.00	523.00	107.82
širina ciste (µm)	-	-	-	186.00-667.00	501.00	115.99
prečnik vulval. bazena (µm)	-	-	-	14.40-32.00	21.20	4.85
distanca vulva-anus (µm)	-	-	-	46.40-148.80	74.00	23.79
Granekov odnos	-	-	-	2.07-7.20	3.65	1.34
kutikularni nabori	-	-	-	13-32	17.97	9.57

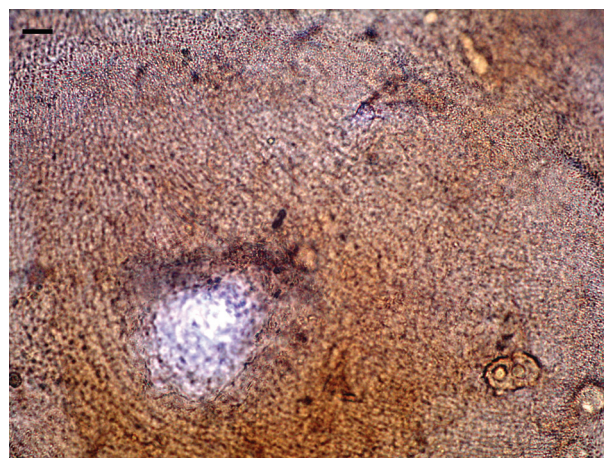
Morfološke karakteristike posmatranih populacija iz Srbije se razlikuju ali ne u velikoj meri. Cista najmanje veličine je pronađena u populaciji Tabanovići 341 X 388 µm a najveća cista je iz populacije Rujevac 729 X 620 µm. Prosečne vrednosti veličina cisti kod populacije Rujevac 562 X 504 µm su nešto veće od prosečnih vrednosti cisti populacije Tabanovići 523 X 501 µm. Veći prečnik fenestre u proseku ima populacija Rujevac (26.29 µm) u odnosu na Tabanoviće (21.20 µm), a ova populacija ima i veći prečnik vulvalnog bazena u apsolutnom izno-

su. Najveću prosečnu distancu vulva-anus imaju ciste populacije Rujevac (82.35 µm) dok se u populaciji Tabanovići nalazi cista sa najvećom distancom u apsolutnom iznosu (148.80 µm). Veću vrednost Granekovog indeksa (u proseku) ima populacija iz Tabanovića (3.65) ali i najveću apsolutnu vrednost ovog parametra (7.20). Veći broj kutikularnih nabora u proseku ima populacija Rujevac (19.20) u odnosu na Tabanoviće (17.97) ali i veći apsolutni iznos (27). Mikrofotografije perianalne oblasti cisti populacija Rujevac i Tabanovići su date na slikama 1 i 2.



Sl. 1 Perianalna oblast ciste iz Rujevca (10µm).

Fig. 1 Perineal area of a cyst from Rujevac (10µm).



Sl. 2 Perianalna oblast ciste iz Tabanovića (10µm).

Fig. 2 Perineal area of a cyst from Tabanovići (10µm).

Poredeći ispitivane populacije larvi *G. rostochiensis*, najkraća jedinka je nađena u populaciji Tabanovići (409.50 μm) a najduža jedinka u populaciji Rujevac (522.90 μm).

U relativnom iznosu, duže larve (u proseku) ima populacija Rujevac (496.02 μm) u odnosu na larve iz Tabanovića (462.65 μm). Prosečna dužina stileta larvi populacije Rujevac iznosi 20.48 μm dok je prosečna dužina stileta larvi populacije Tabanovići neznatno veća 20.69 μm . Jedna od osnovnih morfoloških karakteristika je i oblik odn. usmere-

nost bazalnih proširenja (bubrešića) stileta. Kod obe populacije bazalna proširenja stileta larvi su zaobljena i usmerena na dole, što je karakteristika *G. rostochiensis*. Prosečno duži rep imaju larve iz populacije Rujevac (54.08 μm) u odnosu na (50.77 μm) populacije Tabanovići. Što se tiče hijalinskog dela repa, obe populacije imaju približno iste vrednosti (Rujevac 27.04 μm odn. Tabanovići 27.09 μm). Mikrofotografije larvi obe populacije su date na slikama 3-6.



Sl. 3 Prednji deo L2 - Rujevac (10 μm).

Fig. 3 Anterior part of L2 - Rujevac (10 μm).



Sl. 4 Zadnji deo L2 - Rujevac (10 μm).

Fig. 4 Posterior part of L2 - Rujevac (10 μm).



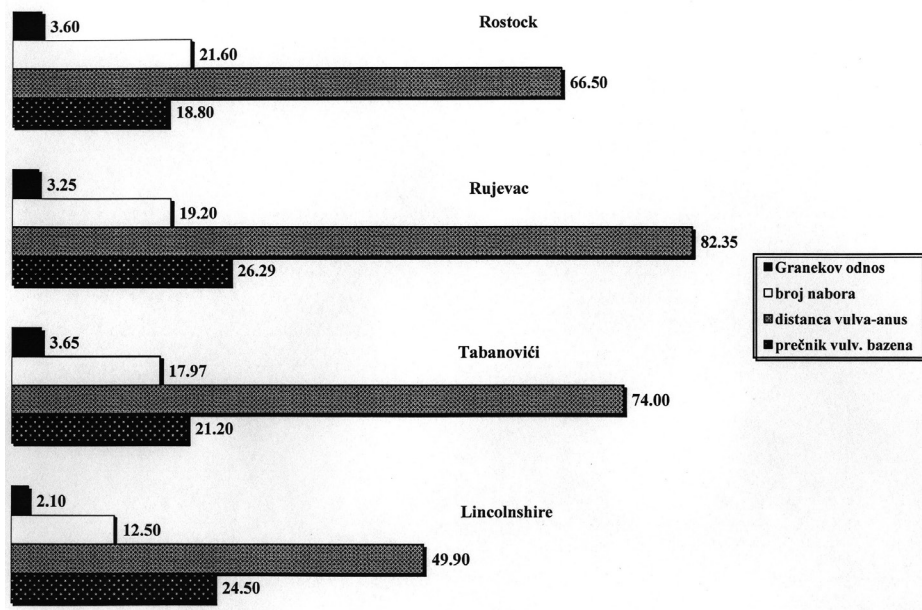
Sl. 5 Prednji deo L2 -Tabanovići (10 μm).

Fig. 5 Anterior part of L2-Tabanovići (10 μm).



Sl. 6 Zadnji deo L2 -Tabanovići (10 μm).

Fig. 6 Posterior part of L2 -Tabanovići (10 μm).



Graf. 1. Usporedna analiza cisti različitih populacija CNK.

Graph. 1. Comparison of cyst morphometrics of different PCN populations.

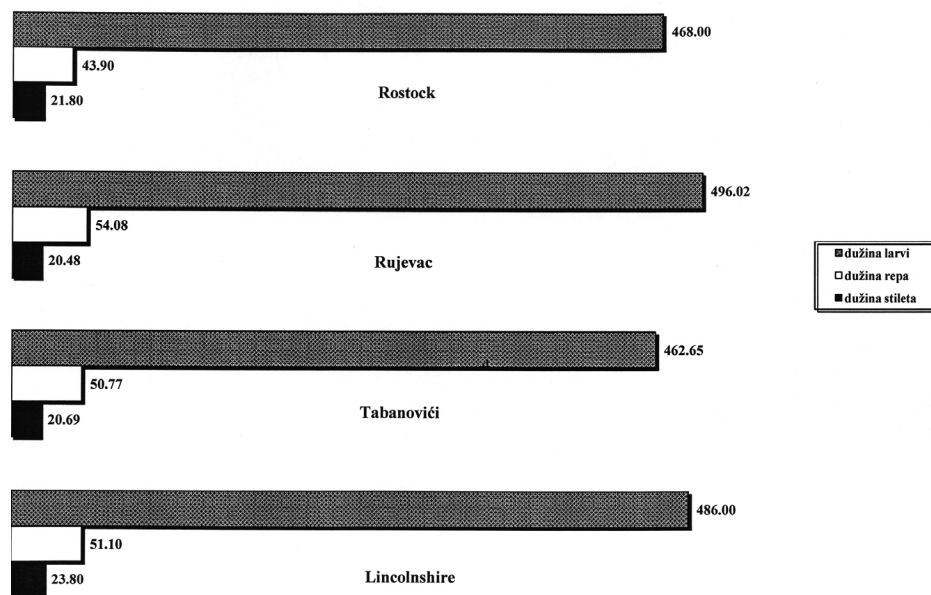
Usporedna analiza karakteristika cisti proučavanih i tipskih populacija je prikazana na grafiku 1. U odnosu na tipske populacije, prosečne veličine cisti proučavanih populacija su približnije proseku populacije *G. pallida*, Lincolnshire (579 X 534 μm) nego populaciji iz Rostocka (445 X 382 μm).

U odnosu na prečnik vulvalnog bazena odn. fenestre, obe populacije su približnije tipskoj populaciji Lincolnshire jer populacija Rostock ima znatno manju prosečnu vrednost prečnika fenestre. U odnosu na prosečnu distancu vulva-anus, ciste populacija Rujevac i Tabanovići su bliže populaciji iz Rostocka, dok posebno visoku vrednost parametra ima populacija Rujevac. Najpribližniju vrednost Granekovog odnosa tipskoj populaciji u proseku ima populacija iz Tabanovića. Prema broju kutikularnih nabora u proseku obe populacije po vrednostima pripadaju *G. rostochiensis* jer imaju vrednosti

veće od 14. Usporedna analiza karakteristika larvi proučavanih i tipskih populacija je prikazana na grafiku 2.

U odnosu na tipske populacije, populacija Rujevac ima prosečno duže larve od tipskih populacija Lincolnshire i Rostock, i one su po vrednosti približnije populaciji Lincolnshire, dok populacija Tabanovići ima približnije larve populaciji Rostock. Prosečne dužine stileta larvi obe populacije su manje od proseka za *G. rostochiensis* (21.80 μm). Prosečne vrednosti dužine repa ispitivanih populacija su veće od vrednosti tipskih populacija i približnije vrednosti date za Lincolnshire (51.10 μm).

Generalno, sve prosečne vrednosti ali i apsolutne vrednosti morfometrijskih parametara posmatranih populacija Rujevac i Tabanovići su u saglasnosti sa vrednostima parametara datih za *G. rostochiensis*.



Graf. 2. Usporedna analiza larvi različitih populacija CNK.

Graph. 2. Comparison of larval morphometrics of different PCN populations.

ZAHVALNICA

Rad je podržan sredstvima Projekata Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije TR 31018 i III 46007.

LITERATURA

- EPPO Standards PM 7/40 (2004): Diagnostic protocols for regulated pests: *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida*. EPPO bulletin, 34: 309-314.
- Hooper, D. J. (1986): Handling, fixing, staining and mounting nematodes. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes, J. F. Southey (ed.), Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, pp. 59-80.
- Krnjaić, Đ., Bačić, J., Krnjaić, S. and Čalić, R. (2000): Prvi nalaz zlatnožute krompirove nematode u Jugoslaviji. XI Jugoslovenski simpozijum o zaštiti bilja, Zlatibor, Zbornik rezimea: 71.
- Krnjaić, Đ., Oro, V., Gladović, S., Trkulja, N., Šćekić, D. & Kecović, V. (2005): Novi nalazi krompirovih nematoda u Srbiji, Zaštita bilja, 53 (4): 147 -156.
- Spears, J.F. (1968): *The Golden Nematode Handbook-Survey, Laboratory, Control and Quarantine Procedures*. Agriculture Handbook 353, USDA, Agricultural Research Service. Washington, D.C., pp. 82.
- Stone, A.R. (1973a): *Heterodera rostochiensis*. C.I.H. Descriptions of plant-parasitic nematodes, Set 2, No. 16, CAB International, Wallingford.
- Stone, A.R. (1973b): *Heterodera pallida*. C.I.H. Descriptions of plant-parasitic nematodes, Set 2, No. 17, CAB International, Wallingford.

(Primljeno: 18.08 .2012.)

(Prihvaćeno: 30.09.2012.)

MORPHOLOGY OF TWO NEW *GLOBODERA ROSTOCHIENSIS* POPULATIONS FROM SERBIA

VIOLETA ORO, SVETLANA ŽIVKOVIĆ, NENAD DOLOVAC, SLODOBAN KUZMANOVIĆ, ŽARKO IVANOVIĆ

Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade

e-mail: viooro@yahoo.com

SUMMARY

In concordance with phytosanitary regulations and the Programme of continuous monitoring of quarantine and economically harmful nematodes that are intensively conducted every year, the presence of these organisms is determined in the territory of the Republic of Serbia and in the samples of plant material. *Globodera pallida* and *G. rostochiensis* are the most important parasites of potato in our country and their presence is monitored since 2005 and 2000 respectively. Morphology, i.e. examination of morphological characters of different populations of potato cyst nematodes determines their mutual similarities (differences) within species, between species and the similarity with the type populations. This paper presents the morphological descriptions of cysts and second stage larvae of two populations of *G. rostochiensis* found in localities Rujevac and Tabanovići in 2012.

Key words: morphology, *Globodera pallida*, *G. rostochiensis*, potato, populations, Serbia

(Received: 18.08.2012.)

(Accepted: 30.09.2012.)