

Ivana Majić, Marija Ivezić, Mirjana Brmež, Emilija Raspudić, Ankica Sarajlić¹
Aleksandra Sudarić²

znanstveni rad

Nematode smeđe pjegavosti korijena (*Pratylenchus spp.*) na soji

Sažetak

Soju parazitira više od 100 vrsta nematoda, a ekonomski značajna oštećenja u svijetu bilježe se u svakoj vegetacijskoj godini. Nematode smeđe pjegavosti korijena (*Pratylenchus spp.*) migratorni su endoparaziti korijena, a visoka populacija tog štetnika ima potencijal uzrokovati značajna oštećenja u prinosu. Cilj je ovog istraživanja odrediti vrste, dinamiku populacije i reprodukcijski indeks (RI) nematoda roda *Pratylenchus* u soji. Istraživanja su provedena na sedam sorti soje, od 2005. do 2007. godine, na području Osijeka.

Brojnost nematoda povećavala se tijekom vegetacije. Obzirom na to da je vrijednost RI indeksa bila pozitivna, sve sorte soje dobri su domaćini jer podržavaju razvoj populacije nematoda roda *Pratylenchus*. U uzorcima tla utvrđene su dvije vrste nematoda smeđe pjegavosti korijena *P. thornei* i *P. scribneri*. Rezultati ukazuju na potrebu kontinuiranog praćenja pojave nematoda roda *Pratylenchus* u soji.

Ključne riječi: soja, *Pratylenchus thornei*, *Pratylenchus scribneri*, reprodukcijski indeks

Uvod

Soju (*Glycine max* L. Merrill) parazitira više od 100 vrsta nematoda, a ekonomski značajna oštećenja u svijetu bilježe se u svakoj vegetacijskoj godini (Riggs i Niblack, 1993.). Osjetljivost prema različitim vrstama biljno parazitnih nematoda značajno se može razlikovati među sortama soje. Tolerantni genotipovi soje utvrđeni su najranije za najopasniju nematodu soje, *Heterodera glycines* Ichinohe (Reese i sur., 1998.). Cistolika sojina nematoda (*H. glycines*), nije utvrđena u našoj zemlji i nalazi se na A1 listi karantenskih štetočinja bilja (NN 33/01).

Sve je veća važnost uzgoja soje u Hrvatskoj s obzirom na to da se površine pod sojom povećavaju svake godine. Sadašnje su površine gotovo udvostručene u usporedbi s vremenom prije samo 15 godina (Vratarić i Sudarić, 2008.). U Hrvatskoj, istraživanjima od 1982. godine, potvrđeno je da su nematode smeđe pjegavosti korijena (*Pratylenchus spp.*) najbrojnije biljno parazitne nematode u tlu (Alphey i Ivezić, 1985.; Raspudić i sur., 1994.; Ivezić i sur., 1994.).



Slika 1. *Pratylenchus sp.* (Majić, I.)

Nematode smeđe pjegavosti korijena migratorni su endoparaziti korijena, mikroskopskih veličina (Slika 1.). Hraneći se unutar korijena soje kreću se unutarstanično i međustanično, uzrokujući simptome smeđe pjege ili lezije na korijenu (Rebois i Huettel, 1986.). Kod visoke populacije nematoda smeđe pjegavosti korijena u soji lišće postaje žuto (klorotično), biljka zaostaje u razvoju te dolazi do pojave tzv. *plješine* u polju. Uzrokuju smanjenje korijena, stabljike i težine sjemena soje te konačno gubitak u prinosu (Thames, 1982.). Smatraju se trećim ekonomski najvažnijim biljno parazitnim nematodama u svijetu (Carrasco-Ballesteros i sur., 2007.). Svi razvojni stadiji nematode mogu se naći u biljnom tkivu, s obzirom na to

da ženka, osim u tlu, jaja odlaže i u biljnom tkivu. Svi pokretni stadiji mogu prouzročiti oštećenja (Loof, 1991.). U povoljnim uvjetima (temperatura tla 21–29°C i dosta vlage u tlu) visokog su reproduktivnog potencijala, a jednoj generaciji za razvoj je potrebno od 30 do 60 dana (Niblack, 1988.).

U svijetu osam *Pratylenchus* vrsta prouzrokuje ekonomski značajna oštećenja na raznim kulturama: *P. brachyurus*, *P. coffeae*, *P. neglectus*, *P. penetrans*, *P. scribneri*, *P. thornei*, *P. vulnus* i *P. zae* (Carrasco-Ballesteros i sur., 2007.). Soju parazitiraju, osim navedenih, i *P. agilis*, *P. alleni*, *P. crenatus*, *P. hexincisus* (Schmitt i Noel, 1984.). U Hrvatskoj je utvrđeno 11 vrsta nematoda iz roda *Pratylenchus*: *P. brachyurus*, *P. coffeae*, *P. crenatus*, *P. hexincisus*, *P. neglectus*, *P. penetrans*, *P. pratensis*, *P. scribneri*, *P. thornei*, *P. vulnus* i *P. zae* (Ivezić i sur., 1994.).

U SAD-u su utvrđeni smanjeni prinosi soje i do 30% kao posljedica napada *P. brachyurusa* (Schmitt i Barker, 1980.). Nematode roda *Pratylenchus* stalna su prijetnja u proizvodnji soje u Brazilu (drugi najveći proizvođač te kulture u svijetu) (Gomes i sur., 2003.).

Nematode smeđe pjegavosti korijena sveprisutne su na oranicama, ali samo vrlo visoka populacija ima potencijal uzrokovati značajna oštećenja u prinosu soje (Koenning i sur., 1985.). Ekonomski prag odluke mijenja se ovisno o *Pratylenchus* vrsti i području uzgoja soje. U SAD-u, prag odluke početne populacije nematoda iznosi za sve vrste *Pratylenchus* prosječno od 50 do 100 u sjevernom dijelu i od 150 do 200 nematoda u 100 cm³ tla u južnom dijelu zemlje (University of Illinois - Extension, www.extension.uiuc.edu; Kansas Plant Diagnostic Clinic, www.nematode.unl.edu; Rickard i Barker, 1982.). U Kanadi, prag odluke je 1000 nematoda kg⁻¹ tla. U Hrvatskoj, ekonomski prag odluke nije utvrđen. Zbog visoke polifagnosti navedenog štetnika, plodored je mjera koja nije u potpunosti isključena, ali je vrlo kompleksna i teško primjenjiva (Rigs i Niblack, 1993.).

Cilj je rada odrediti vrste, dinamiku populacije i reprodukcijski indeks nematoda smeđe pjegavosti korijena (*Pratylenchus spp.*) u tlu u soji.

¹ doc. dr. sc. Ivana Majić, prof. dr. sc. Marija Ivezić, prof. dr. sc. Emilija Raspudić, prof. dr. sc. Mirjana Brmež, dipl. ing. agr., Ankica Sarajlić, Poljoprivredni fakultet u Osijeku

² dr. sc. Aleksandra Sudarić, Poljoprivredni Institut Osijek

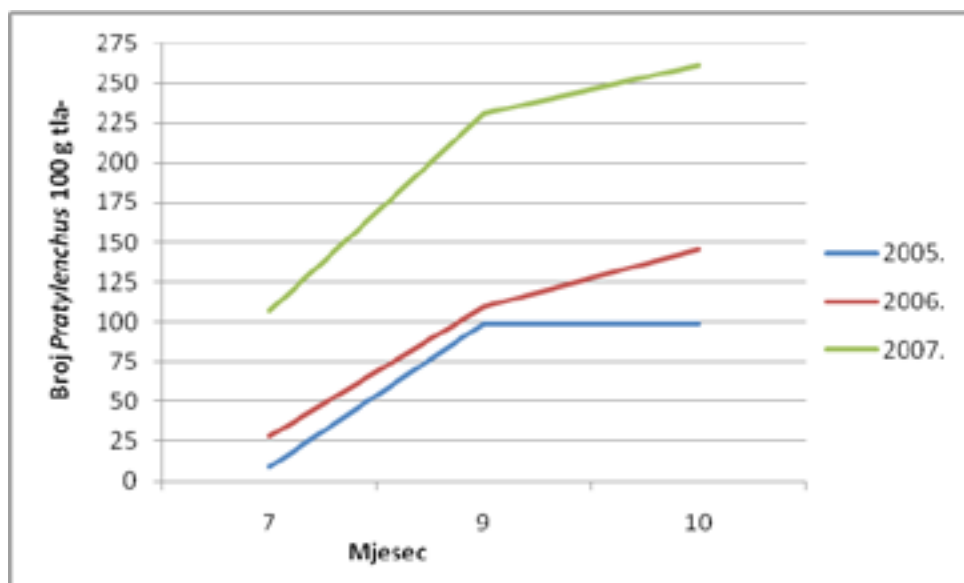
Materijal i metode rada

Istraživanja su provedena od 2005. do 2007. godine, na poljima Poljoprivrednog Instituta Osijek. Ukupno sedam sorti (Korana, Kuna, Anica, Ika, Tisa, Una, Podravka 95) iz četiri grupe zriobe, uključeno je u ovom istraživanju. Eksperimentalni je dizajn pokusa potpuno slučajni blok sustav pri čemu je svaka sorta sijana na parceli veličine 0,5 ha. Uzorkovanje tla obavljeno je u srpnju, rujnu i listopadu svake godine za sve sorte soje. Za izdvajanje nematoda iz tla korištena je metoda boca ili *Erlenmeyer metoda* (Seinhorst, 1956.). Reprodukcijski indeks (RI) izračunat je omjerom početne populacije i završne populacije nematoda. Radi determinacije pripremljeni su polutrajni i trajni preparati nematoda. Nematode su ubijene primjenom visoke temperature za polutrajne preparate, dok je za trajne preparate primijenjena modificirana *brza metoda* (Bongers, 1994.). Vrste roda *Pratylenchus* determinirane su prema ključevima Sher i Allen (1953.), Handoo i Golden (1989.) i Loof (1991.). Digitalne fotografije nematoda slikane su pomoću DP Soft programa, pomoću kojeg su obavljena mjerenja nematoda.

Rezultati s raspravom

U grafikonu 1. prikazane su prosječne vrijednosti broja nematoda smeđe pjegavosti korijena ukupno za sve sorte, po mjesecima i godinama istraživanja. Najmanja brojnost nematoda u tlu utvrđena je u srpnju svake godine, prosječno od 8,75 do 106,50 nematoda. Rastom i razvojem biljke, rasla je i populacija tih štetnika. Povećanjem mase korijena biljka omogućuje više prostora za ishranu i razmnožavanje nematoda. Također, uvjeti povećane vlage u tlu u jesen pogoduju nematodama smeđe pjegavosti korijena. Slično je utvrđeno i u drugim studijama (Acosta i Malek, 1981; Koenning i sur. 1985.; Hermann i sur., 1988;

Grafikon 1. Prosječna brojnost i dinamika populacije nematoda smeđe pjegavosti korijena u soji



Raspudić, 1991.; Raspudić i sur., 1994., Ivezic i sur., 1994.). U rujnu je prosječna populacija nematoda bila od 98,69 do 230,71, a u listopadu od 98,97 do 261 nematoda. U Hrvatskoj je od 1984. do 1991. prosječno utvrđeno 100 jedinki *Pratylenchus spp.* u uzorcima tla iz soje (Raspudić i sur., 1994.). Najveći broj nematoda utvrđen je 1985., kada je zabilježeno 3348, a 1986. godine 1625 nematoda u 100 cm³ tla (Raspudić, 1991.).

Tablica 1. Reprodukcijski indeks nematoda smeđe pjegavosti korijena u tlu u soji

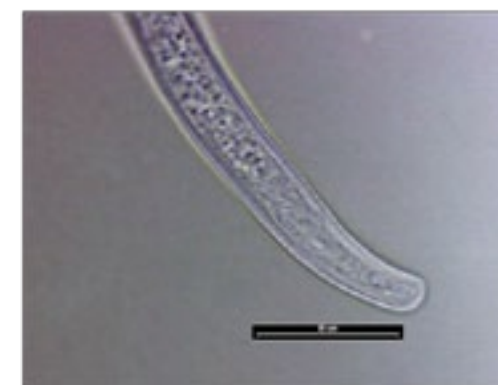
Godina	Sorta						
	Korana	Kuna	Anica	Una	Ika	Podravka 95	Tisa
2005.	32,50	4,60	26,78	9,85	25,71	6,70	7,11
2006.	2,47	5,29	9,22	0,82	5,00	10,63	7,45
2007.	6,55	2,80	18,08	1,69	11,20	10,67	23,76

Reprodukcijski indeks (RI) populacije nematoda smeđe pjegavosti u tlu izračunat je po sortama (Tablica 1.). Sve sorte podržavaju razvoj populacije nematoda roda *Pratylenchus*, s obzirom na to da je vrijednost RI indeksa bila pozitivna, odnosno populacija nematoda



Slika 2. *P. thornei* (glava) (Majić, I.)

višestruko je rasla ili ostala ista tijekom vegetacije. Prema RI, u 2006. i 2007. godini, kao najlošiji domaćin nematodama smeđe pjegavosti korijena izdvojila se sorta Una, s najmanjim RI vrijednostima od 0,82 do 1,69. U 2005. godini sve sorte su se pokazale dobrim domaćinima. U obje godine istraživanja, nisu zapažena oštećenja usjeva u vidu plješina u polju. U SAD-u se koriste tolerantne sorte kao mjera integrirane zaštite soje od tog štetnika (Niblack i Tylka, 2004.). Do danas nije stvorena otporna sorta tako da otpornost biljaka nije moguća mjera održavanja populacije nematoda smeđe pjegavosti korijena ispod ekonomskog praga štetnosti.



Slika 3. i 4. *P. thornei*, dva oblika repa (Majić, I.)

Slika 5. *P. scribneri* a) glava i b) rep (Majić, I.)

U uzorcima tla utvrđene su dvije vrste nematoda smeđe pjegavosti korijena *P. thornei* Sher i Allen, 1953., (Slika 2., 3. i 4.) i *P. scribneri* Steiner, 1943. (Slika 5.). Prema Smiley i sur. (2005.), oštećenje korijena soje od *P. thornei* povećava osjetljivost biljke na stres krajem vegetacije, reducira proizvodnju biljne biomase, smanjuje prinos i kvalitetu prinosa.

Zaključak

Potencijal patogenosti *Pratylenchus spp.* razlikuje se ovisno o vrsti, biljci domaćinu i klimatskim prilikama, posebice temperaturi tla i vlazi. Utvrđena vrsta *P. thornei* ima potencijal uzrokovati ekonomski značajna oštećenja na soji. Ako se utvrdi visoka početna populacija nematoda smeđe pjegavosti korijena, osim kemijskim, agrotehničkim mjerama poput ranije ili kasnije sjetve može se utjecati na brojnost nematoda i na taj način smanjiti rizik proizvodnje soje. Mogući utjecaj grupe zriobe na potencijal razmnožavanja populacije nematoda smeđe pjegavosti korijena potvrđuju i razlike u RI među sortama. Rezultati tog istraživanja ukazuju na varijabilnost sorti soje s obzirom na osjetljivost prema nematodama roda *Pratylenchus spp.* I uz visoku populaciju endoparazitnih nematoda sve sorte soje imale su zadovoljavajuće prinose, stoga je važno utvrditi i druge čimbenike stresa za biljku, kao što su temperatura tla i vlaga u tlu te prisutnost drugih patogena koji bi smanjili prirodnu otpornost biljke i na taj način olakšali parazitizam nematoda smeđe pjegavosti korijena.

Popis literature

- Acosta, N., Malek R.B. (1981.): Symptomology and histopathology of soybean roots infected by *Pratylenchus scribneri* and *P. alleni*, *Journal of Nematology*, 13:6-12.
- Alphey, T. J. W., Ivezić, M. (1985.): Atlas of Plant Parasitic Nematodes of Yugoslavia, European Plant Parasitic Nematode Survey, Dundee
- Bongers, T. (1994.): De nematoden van Nederland, KNNV: Utrecht, str. 408.
- Carrasco-Ballesteros, S., Castillo, P., Adams, B. J., Pérez Artés, E. (2007.): Identification of *Pratylenchus thornei*, the cereal and legume root-lesion nematode, based on SCAR-PCR and satellite DNA, *European Plant Pathology*, 118: 115-125
- Gomes, S.G., Huang, S.P., Cares, J.E. (2003.): Nematode community, trophic structure and population fluctuation in soybean fields, *Fitopatologia Brasileira*, 28(3): 258-266.

- Handoo, Z. A., Golden, A. M. (1989.): A key and compendium to the species of *Pratylenchus* (lesion nematodes). *Journal of Nematology*, 21: 202-218.
- Herman, M., Hussey, R.S., Boerma, H.R. (1988.): Interactions between *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus brachyurus* on soybean, *Journal of Nematology*, 20: 79-84.
- Ivezić, M., Šamota, D., Raspudić, E. (1994.): Plant - parasitic nematodes of Croatia, *Bulletin OEPP/EPPO*, 24(2): 369 - 373.
- Koenning, S.R., Schmitt, D.P., K.R. Barker (1985.a): Influence of Planting Date on Population Dynamics and Damage Potential of *Pratylenchus brachyurus* on Soybean, *Journal of Nematology*, 17(4): 428-434
- Loof, P.A.A. (1991.): The family Pratylenchidae Thorne, 1949. in W.R. Nickle (ed.), *Manual of agricultural nematology*. Marcel Dekker Inc., New York, str. 363-421.
- Niblack, T. L., Tylka, G. L., Riggs, R. D. (2004.): Nematode pathogens of soybean. In *Soybeans: Improvement, Production, and Uses*, 3rd ed., (eds.) H. Roger Boerma and James E. Specht, ASA-CSSA-SSSA, Madison, str 821-851.
- Niblack, T. L. (1988.): Soybean nematodes in the north central United States, In *Soybean Diseases of the North Central Region*, (eds.) T. D. Wyllie, D. H. Scott, American Phytopathological Society, St. Paul, str. 87-9.
- Raspudić, E., Ivezić, M., Šamota, D. (1994.): *Pratylenchus* species of soybean in Croatia, *EPPO Bulletin*, 24(2): 399-402
- Raspudić, E. (1991.): Proučavanje fitoparazitnih nematoda na području Slavonije i Baranje kao i mogućnost kemijskog suzbijanja. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, magistarski rad, str. 128.
- Rebois, R. V., R. N. Huettel. (1986.): Population dynamics, root penetration, and feeding behavior of *Pratylenchus agilis* in monoxenic root cultures of corn, tomato, and soybean. *Journal of Nematology*, 18: 392-397.
- Reese, P. F., Boerma, H. R., Hussey, R. S. (1998.): Heritability of tolerance to soybean cyst nematode in soybean. *Crop Science*, 28: 594-598.
- Rickard, D.A., Barker, K.R. (1982.): Nematode assays and advisory services. In: *Nematology in the southern region of the United States*. Fayetteville (AR): Arkansas Agricultural Experiment Station. Southern Cooperative Series Bulletin, 276: 8-20.
- Riggs, R.D., Niblack, T.L. (1993.): Nematode pests of oilseed crops and grain legumes, In *Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture*. Evans, K., Trudgill, D.L. and Webster, J.M. (Eds.), University Press, Cambridge, str. 209-258.
- Schmitt, D.P., Barker, K.R. (1981.): Damage and reproductive potentials of *Pratylenchus brachyurus* and *Pratylenchus penetrans* on soybean, *Journal of Nematology*, 13: 327-332.
- Schmitt, D.P., Noel, G.R. (1984.): Nematode parasites of soybeans, In *Plant and Insect Nematodes*, Nickel, W.R. (Ed.), Marcel Dekker, New York, str. 14-59.
- Seinhorst, J.W. (1956.): The quantitative extraction of nematodes from soil, *Nematologica*, 1: 249-267.
- Sher, S.A, Allen, M. W. (1953.): Revision of the genus *Pratylenchus* (Nematoda:Tylenchidae), University of California publications in zoology, 57(6): 441-469.
- Smiley, R.W., Whittaker, R. G., Gourlie, A.J., Easley, S.A. (2005.): *Pratylenchus thornei* associated with reduced wheat yield in Oregon, *Journal of Nematology*, 37(1): 45-54.
- Thames, W.H. (1982.): The genus *Pratylenchus*. In R. D. Riggs, ed. *Nematology in the southern region of the United States*, Southern Cooperative Series Bulletin 276, Arkansas Agricultural Experiment Station, Fayetteville, str. 108-126
- Vratarić, M., Sudarić, A. (2008.): Soja *Glycine max* (L.) Merr. Osijek: Poljoprivredni institut Osijek, str. 460

scientific study

Root lesion nematodes (*Pratylenchus spp.*) in soybean

Summary

More than 100 species of nematodes are parasites of soybeans. Economically significant damages are encountered in each vegetation period worldwide. Root lesion nematodes (*Pratylenchus spp.*) are migratory endoparasites. High population of this pest can significantly reduce soybean yields. The aim of this study is to determine the species, population dynamics and reproductive index (RI) of root lesion nematodes in soybean. The study was carried out in Osijek area, from 2005 to 2007, on seven soybean cultivars. Population of root lesion nematodes was increasing during the vegetation. Since RI was positive, all cultivars proved to be good hosts. Two root lesion nematodes were determined: *P. thornei* and *P. scribneri*. The results indicate the need for continuous monitoring of root lesion nematodes in soybean.

Keywords: soybean, *Pratylenchus thornei*, *Pratylenchus scribneri*, reproductive index



Rasadnik ukrasnog bilja ĐURO JOVANOVAČ

Tel. 032/841 519
Tel./Fax 032/841 719 • 032/841 066
GSM 098/217 217 • 098/1861 940

UTEMELJENO
1959. godine

vl. Siniša Jovanovac
Matije Gupca 33, 32273 GRADIŠTE



E-mail: rasadnik-ukrasnog-bilja@vk.t-com.hr • www.rasadnik-jovanovac.hr



Agromedimurje d.d.

Ratarska proizvodnja

2 500 ha obradivih površina

Stočarska proizvodnja

20 000 tovljenika prasadi i 6 000 tovljenika junadi godišnje

Voćarska proizvodnja

6000 tona konzumne jabuke

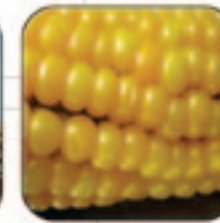
Vinogradarska proizvodnja

142 ha vinograda

Uslužni pogon

sušara, mješaona stočne hrane, hladnjača

tradicija i kvaliteta



www.agromedjimurje.hr

40 000 Čakovec, Ruđera Boškovića 10
tel. 040 390 825, fax 040 390 824
e-mail: agromedjimurje@ck.htnet.hr