

Sažeci doktorskih disertacija – *Doctoral thesis summaries*

ISSN 1330-7142
UDK = 632.651:633.853.52

ENDOPARAZITNE NEMATODE RODA *PRATYLENCHUS* NA SOJI

Ivana Majić, dipl.inž. ⁽¹⁾

Disertacija ⁽²⁾

Proizvodnost biljke i biljnih simbionata ovisi o strukturi zajednice zemljišnih organizama. Poljoprivredna obradiva tla zastupljena su barem s nekoliko rodova biljno parazitnih nematoda pa su ratarske kulture pod stalnom prijetnjom ekonomski važnih gubitaka od štetnih nematoda. Disertacija prikazuje rezultate trogodišnjeg istraživanja utjecaja zajednice nematoda u soji (*Glycine max* (L.) Merrill), s posebnim osvrtom na osjetljivost soje na najbrojnije biljno parazitne nematode roda *Pratylenchus* u tlu i njihovu interakciju s benefičijarnim za biljku, arbuskularno mikoriznim gljivicama.

Ciljevi istraživanja su utvrditi osjetljivost sorti prema nematodama smeđe pjegavosti korijena (roda *Pratylenchus*), utjecaj intenziteta kolonizacije korijena arbuskularno mikoriznih (AM) gljivica na ubušivanje endoparazitnih nematoda u korijen i trofičku bioraznolikost zajednice nematoda u soji. Pokusi su provedeni 2005., 2006. i 2007. godine na selekcijskim poljima Poljoprivrednog instituta Osijek, a obuhvaćali su sedam sorti soje ranih grupa zriobe (Korana, Kuna, Anica, Una, Ika, Podravka 95 i Tisa)). Uzorci tla i korijena svih sorti soje uzeti su tijekom četiri faze razvoja biljke (početkom cvatnje, začetkom formiranja sjemena, početkom zriobe i u potpunoj zriobi). U skladu s ciljevima i pretpostavkama disertacije, utvrđena je brojnost nematoda u tlu i korijenu soje, reprodukcijski indeks (RI) populacije nematoda smeđe pjegavosti korijena u tlu i korijenu te intenzitet kolonizacije korijena AM gljivicama. Trofička bioraznolikost zajednice nematoda utvrđena je pomoću deset ekoloških indeksa: H', λ, N1, N2, E1, E2, PPI, NCR, F/B, B+F/BP.

Utvrđene su dvije vrste nematoda smeđe pjegavosti korijena: *P. thornei* i *P. scribneri*. Kod svih sorti, izuzev sorte Una, utvrđen je negativan utjecaj *Pratylenchus* spp. u tlu na prinos, ali nije utvrđeno linearno smanjenje biomase korijena i prinosa s povećanjem populacije štetnika. Prema brojnosti nematoda *Pratylenchus* spp. u tlu i korijenu tijekom vegetacije sorte Ika, Podravka 95, Tisa i Una statistički se razlikuju kao najbolji doma-

ćini nematodama smeđe pjegavosti korijena. Sorta Una imala je i najniži utvrđen RI indeks, ukazujući da je populacija nematoda roda *Pratylenchus* najmanje rasla tijekom vegetacije soje kod te sorte, a time da je ta sorta najtolerantnija. Uzimajući u obzir visoke RI vrijednosti i negativan utjecaj nematoda u tlu na prinos, populacija nematoda roda *Pratylenchus* u tlu vjerodostojniji je pokazatelj potencijala oštećenja od populacije nematoda ubušenih u korijen soje.

Utvrđene su statistički značajne razlike između sorti soje po ukupnome broju zajednice nematoda. Grupe biljnih parazita i bakterivornih nematoda dominantne su kod svih sorti u svim uzorcima, a put mineralizacije hranjiva posredovan je uglavnom bakterijski. Grupe antagonista nisu utvrđene korelacijskim odnosima. Sorte Korana, Kuna, Una i Podravka 95 imale su najmanju varijabilnost u brojnosti zajednice nematoda. Sorte Anica i Ika imale su najveću brojnost biljnih parazita i najmanju trofičku bioraznolikost, što ukazuje da podržavaju dominaciju jedne trofičke grupe, odnosno grupu biljnih parazita. Kod istih sorti, značajniji je negativni, nego pozitivni učinak zajednice nematoda u tlu. Sorta Korana imala je najveću trofičku bioraznolikost zajednice. Najveće razlike između sorti utvrđene su indeksom dominantnosti λ (odnosno N2) te indeksom uravnoteženosti zajednice nematoda (E2). Ti su se indeksi pokazali, ujedno, kao najstabilniji i najprikladniji za ocjenu trofičke bioraznolikost zajednice nematoda.

Nije utvrđen značajan negativni utjecaj intenziteta kolonizacije korijena AM gljivicama na penetraciju nematoda u korijen soje, iako postoje statistički značajne razlike između sorti soje, s obzirom na broj endoparazita i kolonizaciju korijena mikorizama. Sorta, odnosno prirodni obrambeni mehanizam biljke u odnosu na intenzitet zaraženosti korijena AM gljivicama, značajniji je čimbenik utjecaja na zaraženost korijena endoparazitnim nematodama.

Kod svih sorti utvrđena je visoka populacija nematoda u korijenu, ali i zadovoljavajući prinosi, što ukazuje na tolerantnost sorti te na značaj kontinuiranoga praćenja populacije nematoda u soji na tome području. Rezultati istraživanja značajan su doprinos znanosti, a od koristi su posebice prilikom stvaranja novih sorti soje, s preporukom da se manje osjetljive sorte soje

(1) Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku/ J.J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Trg Sv. Trojstva 3, Osijek (imajic@pfos.hr)

(2) Disertacija je obranjena na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku 04. prosinca 2009. godine/ Doctoral thesis was defended at J.J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek on 4th December 2009

prema nematodama roda *Pratylenchus*, uključe u oplemenjivačke programe. Također, po prvi put u Hrvatskoj utvrđen je odnos endoparazitnih nematoda i mikoriznih gljivica u korijenu soje u poljskim uvjetima, a rezultati su poticaj budućim istraživanjima razvoja i primjene bioloških mjera u kontroli endoparazitnih nematoda, uzimajući u obzir fiziološke promjene biljke u vidu biokemijskih procesa u korijenu, koje nastaju stvaranjem simbioze s mikorizama ili zbog napada herbivora. Rezultati istraživanja doprinose stručni s preporukom sisanja tolerantnijih sorti soje kao jedne je od integriranih mjera zaštite bilja na područjima s visokom populacijom toga štetnika

Ključne riječi: soja, *Pratylenchus spp.*, zajednica nematoda, trofička bioraznolikost, osjetljivost biljke, mikorizne gljivice

ENDOPARASITIC NEMATODES OF THE GENUS *PRATYLENCHUS* ON SOYBEAN

Doctoral thesis

The aims of the study were to determine susceptibility of soybean cultivars to root lesion nematodes (genus *Pratylenchus*), effect of intensity of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) colonization on penetration of endoparasitic nematodes in soybean roots, and trophic biodiversity of nematode community in soybean. In the period 2005 - 2007, investigations were conducted at experimental sites of Agricultural Institute Osijek. Seven soybean cultivars were included (Korana, Kuna, Anica, Una, Ika, Podravka 95 i Tisa). Soil and roots were sampled during four soybean growth stages. Nematode populations from soil and root samples were determined as well as reproductive index (RI) of root lesion nematode population, and intensity of AMF root colonization. Ten ecological indexes were calculated in order to determine trophic biodiversity of nematode community: H' , λ , $N1$, $N2$, $E1$, $E2$, PPI , NCR , F/B , $B+F/BP$.

Two *Pratylenchus* species were determined from the soil samples: *P. thornei* Sher & Allen 1953 and *P. scribneri* Steiner 1943. The results indicate negative effect of *Pratylenchus spp.* (extracted from soil samples) on soybean yields for all but one cultivar (Una). However, increase in root lesion nematode population did not lead to linear decrease in plant biomass. Cultivars Ika, Podravka 95, Tisa and Una proved to be the best hosts to root lesion nematodes since these cultivars statistically differed among cultivars for the highest density of root lesion nematodes.

Cultivar Una showed the least susceptibility to root lesion nematodes since it had the lowest RI and negative effects on yields were not determined. Due to high RI values and negative effect on soybean yields. Population densities of root lesion nematodes from soil samples, (compared to nematodes detected in roots) are more reliable indicator of root lesion nematodes damaging potential. Since values of RI for *Pratylenchus spp.* in soil samples were determined as very high and soybean yields were negatively correlated.

Cultivars differed significantly for total nematode community. Plant parasites and bacterial feeding nematode groups were predominant in nematode community for all cultivars, and decomposition of organic matter was mainly bacterial-mediated. Antagonist among the trophic groups of nematodes were not determined. The lowest variability for total population of nematode community was determined for cultivars Korana, Kuna, Una and Podravka 95. The highest population densities of plant parasites and lowest trophic biodiversity were recorded for cultivars Anica and Ika, which supported the dominance of one trophic group (plant parasites). Negative effect of nematode community for the same cultivars was more pronounced than positive. The highest trophic biodiversity was calculated for cultivar Korana. Calculations of Dominance index λ (i.e. Hills $N2$) and Evenness index ($E2$) revealed the greatest differences among soybean cultivars. These indexes proved to be the most reliable and applicable for evaluation of nematode trophic biodiversity.

The intensity of AMF colonization did not significantly affect penetration of endoparasitic nematodes in soybean roots, although cultivars differed statistically for endoparasitic nematodes in roots and percentage of AMF colonization. Cultivars (native plant resistance), compared to intensity of AMF root colonization, was determined as the key factor influencing numbers of root lesion nematodes penetrated in soybean roots.

Due to high nematode densities, all cultivars proved good host status for root lesion nematodes. However, satisfactory yields were achieved and cultivars proved tolerance. The potential of root lesion nematodes population to increase in soybeans and impact on soybean yields indicate importance for future nematode population monitoring. The results may contribute in future scientific projects especially breeding projects with the main aim to create more tolerant soybean cultivars against root lesion nematodes. These are the first results in Croatia about relationship between endoparasitic nematodes and arbuscular mycorrhizal fungi in soybean roots. The results may contribute to applied science projects in developments and application of new biological control measures against root lesion nematodes.

Key-words: soybean, *Pratylenchus spp.*, nematode community, trophic biodiversity, plant susceptibility, arbuscular mycorrhizal fungi