Nematode kao indikatori zdravlja tla u ekološkim nasadima na području Slavonskoga Broda 2014. godine

Grbavac, Ivana

Master's thesis / Diplomski rad

2014

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:464368

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivana Grbavac
Diplomski studij Bilinogojstvo
Smjer Zaštita bilja

NEMATODE KAO INDIKATORI ZDRAVLJA TLA U EKOLOŠKIM NASADIMA NA PODRUČJU SLAVONSKOG BRODA 2014. GODINE

Diplomski rad

Osijek, 2014

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivana Grbavac
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo
Smjer: Zaštita bilja

NEMATODE KAO INDIKATORI ZDRAVLJA TLA U EKOLOŠKIM NASADIMA NA PODRUČJU SLAVONSKOG BRODA 2014. GODINE

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:
1. Prof. dr. sc. Marija Ivezić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Mirjana Brmež, mentor
3. Prof. dr. sc. Emilija Raspudić, član

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD....1

1.1. Nematode kao biondikatori zdravlja tla....2

1.2. Ekološka poljoprivreda u RH....2

1.3. Morfologija i sistematika nematoda....4

1.3.1. Sistematika nematoda....6

1.4. Trofičke grupe nematoda....7

1.4.1. Najvažnije trofičke grupe nematoda i njihove glavne osobine:....7

1.5. Cilj istraživanja....10

2. PREGLED LITERATURE....11

3. MATERIJALI I METODE....14

3.1. Uzorkovanje tla....14

3.2. Izdvajanje i analiza nematoda iz uzoraka tla....14

4. REZULTATI....16

5. RASPRAVA....24

5.1. Analiza ukupnog broja utvrđenih nematoda....24

5.2. Analiza udjela pojedinih trofičkih grupa u uzorcima tla....24

6. ZAKLJUČAK....26

7. POPIS LITERATURE....27

8. SAŽETAK....32

9. SUMMARY....33

10. POPIS TABLICA....34

11. POPIS SLIKA....35

12. POPIS GRAFIKONA....36

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

Nematode su najrazličitija i najbrojnija višestanična skupina beskralježnjaka na Zemlji (Yeates, 2003.). Nekoliko autora procjenjuje da bi na svijetu moglo biti prisutno između 40.000 i 10.000,000 vrsta nematoda (Blaxter, 1998.; Yeates i Boag, 2006.). Prilagođene su različitim uvjetima u tlu zbog čega ih nalazimo u svim ekosustavima. Mogu preživjeti u ekstremnim uvjetima, od slanih mora do tropske i polarne klime (Ax, 2003.; McSorley, 2003.). U staništima se nalaze kao slobodnoživuće vrste ili vrste koje parazitiraju ljude, biljke ili životinje (Olsen, 1974.). Osim nematoda koje uzrokuju štetu, postoje i korisne vrste, kao što su entomopatogene nematode (*Steinernema spp.* i *Heterorhabditi spp.*) koje mogu poslužiti kao prirodna zaštita protiv štetočinja (Poljoprivredna enciklopedija, 1970.).

U tlu, nematode su izuzetno važne za mnoge biološke procese, prije svega za razgradnju organskih tvari na minerale i na manje složene organske tvari te na taj način opskrbljuju biljke važnim prehrambenim čimbenicima koji omogućavaju rast biljke, (Ingham i sur., 1985.; Ferris i sur., 1998.). Prije 30-ak godina se mislilo da nematode samo negativno utječu na ukupnu poljoprivrednu proizvodnju. Kasnija laboratorijska istraživanja i terenski pokusi su pokazali da nematode koje se hrane bakterijama i gljivama imaju važnu ulogu u izmjenama cjelokupne biomase tla te osiguranja organskih hranjivih tvari za biljni svijet (Bardgett i sur., 1999.). Utvrđeno je da čak 40% ukupne proizvodnje hranjivih mineralnih tvari u određenim ekosustavima nastaje zahvaljujući nematodama. (De Ruiter i sur., 1993.). Danas je znanstveno dokazan i općeprihvaćen pozitivni utjecaj nematoda na cjelokupne procese u tlu i u ekosustavima (Bongers i Ferris, 1999.). Zbog svoje sveprisutnosti u različitim ekosustavima i ostalim pogodujućim osobinama, nematode se danas uvelike koriste kao biondikatori promjena koje se odvijaju u tlu (Freckman, 1988.; Benković-Lačič, 2012.).

1.1. Nematode kao biondikatori zdravlja tla

Postoje mnoge karakteristike koje nematode čine pogodnim za dokazivanjem određenih promjena i uznemirenja u tlu (Bongers i Ferris, 1999.): prisutne su u najrazličitijim prirodnim staništima, mnoge vrste mogu preživjeti nepovoljne okolišne uvjete jer su razvile tzv. neaktivne faze održavanja života (anabioza ili kriptobioza), iznimno su brojne i mogu se izdvojiti iz relativno malog uzorka standardiziranim laboratorijskim postupcima koji nisu financijski zahtjevni, njihovo reproduktivno vrijeme je relativno kratko što im omogućava brzo reagiranje na određene promjene koje se dogode, slabo su pokretne pa ne izazivaju velike migracije čak niti u za njih nepovoljnim uvjetima okoline.

1.2. Ekološka poljoprivreda u RH

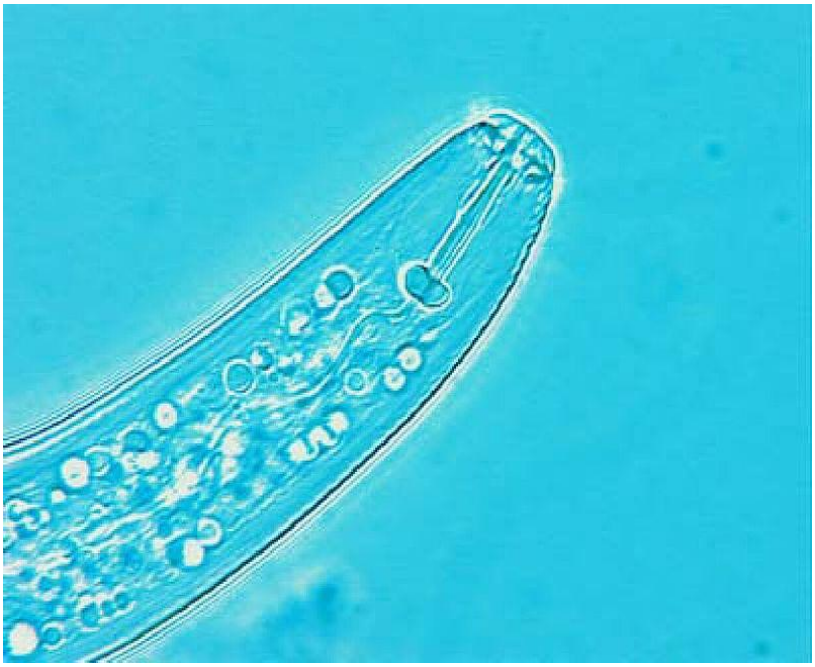
Unazad nekoliko godina dolazi do intenzivnog razvoja ekološke poljoprivrede. Zbog sve većeg onečišćenja zraka, voda i tla, koja su nastala tradicionalnom i klasičnom poljoporivrednom proizvodnjom te podizanja ukupne ekološke svijesti mnogobrojnim kampanjama, ekološka proizvodnja zauzima sve veći udio u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji svuda u svijetu pa tako i u Republici Hrvatskoj. Ministarstvo poljoprivrede je 2012. godine objavilo da je ukupan broj registriranih ekoloških proizvođača bio 1.528, a taj se broj povećao 2013. na 1.864 iz čega se jasno vidi trend u povećavanju ukupne ekološke poljoprivrede. Ukupna površina koja je ekološki obrađivana u 2012. je iznosila 31. 903 ha ili 2.45 % od ukupno korištenog poljoprivrednog zemljišta, a 2013. je porasla na 32.000 ha, odnosno 2.9 % ukupnog zemljišta. Najveći broj ekološki registriranih proizvođača zabilježeno je u Osječko-baranjskoj županiji, ukupno njih 291, zatim slijede Sisačko-moslovačka županija s 155, Brodsko-posavska s 106, Zagrebačka s 100, dok je najmanji broj registriran u Ličko-senjskoj županiji, ukupo njih 16. Svi ovi podatci ukazuju na kontinuirani porast ekološke proizvodnje, što je i predviđeno „Akcijskim planom razvoja ekološke poljoprivrede u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2011.-2016.“ kojim se, kao glavni zadatak, postavlja ukupnu ekološki obrađivanu površinu povećati na 8% ukupnog poljoprivrednog zemljišta. [http://kep.hr/ekoloska-poljoprivreda/detaljnije/stanje-ekoloske-poljoprivrede-u-rh]

1.3. Morfologija i sistematika nematoda

Tijelo nematoda je crvoliko, valjkasto, bilateralno simetrično, nije segmentirano. Uglavnom su mikroskopske veličine te im duljina tijela varira između 400 μm do 5 mm, širine 15-20 μm, iako i tu ima izuzetaka pa tako *Placentonema gigantissima* (parazit placente kitova) doseže dužinu i do 8 m (Oštrec, 1998.).

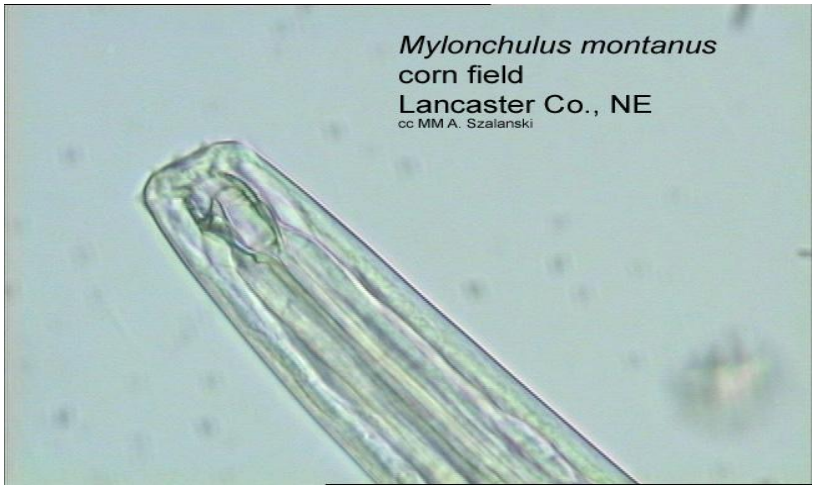
Tijelo nematoda se može podijeliti na tri glavna dijela: prednji, srednji i zadnji dio.

Na prednjem dijelu se nalazi glava koja ima trofičko - senzornu funkciju. Tu se nalazi usni stroj koji se razlikuje u ovisnosti o načinu ishrane nematode pa je tako za biljno-parazitne nematode karakteristično da u usnoj šupljini imaju hitinizirani bodež – tzv. stilet (Slika 1) pomoću kojega probijaju stijenku biljke i na taj se način prehranjuju dok se kod predatora usni ustroj sastoji od „zuba“ ili „kuke“. Još jedna važna karakteristika biljno-parazitnih nematoda je da prilikom ubušivanja u tkivo biljke mogu prenijeti viruse te tako poslužiti kao vektor u daljnjem prenošenju virusne bolesti, budući da se virusi zadržavaju u njezinoj usnoj šupljini i jednjaku. Nematode iz grupe predatora imaju na glavi usni ustroj u kojem je vrlo često prisutan jedan ili više zubića (Slika 2).



Sika 1 – *Pratylenchus* sp – glava s hitiniziranim stiletom

Izvor: http://www.ars.usda.gov/Main/docs.htm?docid=9877



Slika 2. – *Mylonchulus montanus* – građa glave predatora

Izvor: http://nematode.unl.edu/mymontus2.jpg

U srednjem dijelu tijela nematoda smješteni su reproduktivni organi, probavni organi te glavnina primitivnog živčanog tkiva (Slika 3).

Nematode su najčešće razdvojenog spola, iako mogu biti i dvospolne. Najčešće se polažu jaja (ovoparne su), rijeđe su viviparne, dok je kod nekih vrsta utvrđeno partenogenetsko razmnožavanje.

Stražnji dio tijela nematode čini rep koji na sebi može imati različite izraštaje, a po svom obliku može poslužiti u određivanju vrste (Oštrec, 1998.).

Stijenku tijela nematode čine kutikula, epiderma i uzdužni mišićni sloj.



Slika 3. – građa glave, tijela i repa nematode

Izvor: http://nematode.unl.edu/pscricmp.jpg

1.3.1. Sistematika nematoda

Carstvo: Animalia

Koljeno: Nemathelminthes (Aschelminthes) – Oblenjaci

Razred: Nematoda – Oblići

Podrazred: Secernentea (Phasmidia)

Adenophorea (Aphasmidia)

Podrazred Secernentea (Phasmida) na stražnjem dijelu tijela, tj. repu ima bradavičaste kemoreceptore, fazmide, po kojima su i dobili naziv. U ovu skupinu pripada većina biljno-parazitnih nematoda. Podrazredu Adenophorea nedostaje fazmid na repu i većinom nastanjuju vodeni okoliš (Bongers and Ferris, 1999.).

1.4. Trofičke grupe nematoda

Prema načinu ishrane nematode se dijele na trofičke skupine kojih je do danas otkriveno i klasificirano ukupno 15 (Yeats i sur., 1993.). Nematode istog roda najčešće pripadaju istoj trofičkoj grupi, ali ima i iznimaka (Brmež, 2004.). Od ukupno 15 klasificiranih trofičkih grupa, u ekološkim istraživanjima je opće prihvaćena podjela na 5 grupa koje su u našim tlima i najčešće zastupljene a to je podjela na: bakteriovore, fungivore, herbivore, omnivore i predatore (McSorley, 1997.; Neher i Barbercheck, 1999.).

1.4.1. Najvažnije trofičke grupe nematoda i njihove glavne osobine:

Biljno-parazitne nematode:

- prisutnost hitiniziranog odontolstileta ili stomatostileta
- prema mjestu ishrane mogu biti ektoparaziti (hrane se na površini biljke), endoparaziti (hrane se ubušene unutar biljke) i semiendoparaziti (jedan dio životnog ciklusa provode ubušene u biljku)
- osim izravnih šteta na biljkama, biljno-parazitne nematode (*Longidorus, Xiphinema, Trichodorus i Paratrichodorus*) mogu biti prenosioci mnogih virusa
- glavni predstavnici su nematode iz porodice Tylenchidae, Parathylenchidae, Pratylenchidae, Meloidogynidae

Bakteriovore:

- hrane se bakterijama i najviše ih ima na mjestima s dosta organske tvari u tlu
- lako ih se determinira zbog karakterističnih izraštaja na glavi

- njihov povećan broj u uzorcima tla ukazuje na pojačanu bakterijsku aktivnost u tlu (obično je prisutna u tlu s dosta humusa te nakon gnojidbe organskim gnojivima)
- izvrsni bioindikatori onečišćenja tla
- najvažniji predstavnici su nematode iz porodica Cephalobidae, Rhabditidae, Panagrolaimidae, Teratocephalidae, Alaimidae, Plectidae

Fungivore:

- pomoću stileta probijaju hife i spore saprofitskih i parazitskih gljiva te se na taj način hrane
- povećana brojnost fungivora označava povećanu gljivičnu aktivnost u tlu i često je povezana s povećanjem kiselosti tla
- glavni predstavnici su nematode iz porodica : Aphelenchidae, Tylenchide, Aphelenchoididae, Tylencholaimidae

Omnivore:

- hrane se različitim vrstama organizama (algama, gljivama, nematodama, ...)
- relativno duge nematode, dugog životnog ciklusa, i ukoliko u tlu ima nekih uznemirenja nastalih bilo obradom bilo unosom štetnih tvari u tlo, one se ne pojavljuju
- najvažniji predstavnici su nematode iz porodica Dorylaimidae kojoj pripadaju rodovi *Dorylaimus, Eudorylaimus, Mesodorylaimus, Apocerlaimus* te porodica Tylencholaimidae s rodom *Enchodelus*

Predatori:

- karakterizira ih posjedovanje zuba u usnoj šupljini kojima se hrane drugim nematodama ili sličnim životinjama
- i one su kao i omnivori duge nematode, dugog životnog ciklusa i njihova prisutnost ukazuje na čistu sredinu i ekološki zdravo tlo
- najvažniji predstavnici iz porodice Monochida kojoj pripada rod *Mylonchulus* te porodica Anantochida s rodom *Anatonchus*

1.5. Cilj istraživanja

Cilj ovoga rada bio je analizirati 6 različitih ekoloških nasada, utvrditi nematode i podijeliti ih u trofičke grupe. Na osnovu zastupljenosti pojedine trofičke grupe utvrditi uznemirenje zajednice nematoda u pojedinim uzorcima te ocijeniti zdravlje tla u ekološkoj proizvodnji.

2. PREGLED LITERATURE

Unatrag 30-ak godina na nematode se više ne gleda samo iz negativnog aspekta, već su brojne analize pokazale njihovu korist i primjenu bilo u ekološkoj bilo u konvencionalnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Provedene su mnoge studije koje su analizirale upotrebu strukture populacija nematoda kao biondikatora stanja ekosustava te njihove promjene u ovisnosti o stupnju uznemirenja (Neher, 2001.; Bongers i Ferris, 1999.; Brmež i sur. 2007.).

Osim dokazane upotrebe nematoda kao izvrsnih biondikatoru u pretkazivanju čistoće tla, Ekschmitt i sur., (2001.) su u svom istraživanju analizirali nematode na 6 različitih vrsta europskih travnjaka i došli do zaključka da što je veća raznolikost zajednica nematoda da je u tlu aktivnija mineralizacija i razgradnja organske tvari.

O brojnosti i rasprostranjenosti nematoda svjedoče brojna istraživanja iz kojih se zaključuje da nematode predstavljaju dominantnu skupinu mikrofaune, zbog sposobnosti da se relativno lagano i brzo prilagode različitim staništima te zbog svoje rasprostranjenosti u brojnim ekosustavima. (Ax, 2003.; McSorley, 2003.).

Ritz i Trudgill, (1999.) utvrđuju da nematode sa svim svojim karakteristikama koje ih čine izuzetnim biondikatorima, omogućuju jedinstveni uvid u biološko stanje tla.

Bakteriovore su najzastupljenija trofička grupa u ekološkoj proizvodnj (Yeates i sur., 1997.).

U današnjoj ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji, sve veći udio zauzima ekološka proizvodnja. Izrađene su brojne studije koje su analizirale isplativost ekološke proizvodnje kao i njenu konkurentnost prema klasičnoj konvencionalnoj proizvodnji. U svojoj ekonomskoj analizi Welsh (1999.) zaključuje da je ekološka proizvodnja i uzgoj žitarica u središnjem dijelu SAD-a kompetitivna na svim nivoima proizvodnje s konvencionalnim načinom uzgoja. Sličan zaključak su iznijeli Hanson i sur., (1997.) na usporedbi ukupne ekološke i konvencionalne proizvodnje žitarica u srednjoatlantskoj regiji u SAD-u, s tim što su zaključili da su prinosi ipak nešto lošije kvalitete i da je potrebno uložiti veći rad za isti prinos.

Napravljene su brojne usporedbe i analize ekološki i konvencionalno obrađivanog tla te količine prinosa određenih kultura u ove dvije poljoprivredne prakse. Tako su Posner i sur. (2008.) u Wisconsinu (SAD) u svojoj studiji uspoređivali 6 različitih nasada žitarica koji su bili različito uzgajani, jedni strogo ekološki, drugi su bili tretirani određenim sredstvima. Pokus je proveden na dvije lokacije, na jednoj tokom 12 godina, na drugoj tokom 8 godina. Na obje se lokacije došlo do zaključka da se na ekološki obrađivanim tlima može dobiti i do 90 % prinosa koji se može dobiti konvencionalnim uzgojem.

Osim po ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji usporedba ekološki i konvencionalno obrađivanog tla analizirala se i na razlikama u populacijama nematoda, koje smo već ranije naveli kao izvrsne biondikatore čistoće tla. Tako je Neher (1999.) uspoređivala zajednicu nematoda u konvencionalnoj i ekološkoj proizvodnji kroz dvije godine. Zaključak njenog istraživanja je da su razlike u populaciji nematoda u ove dvije različite poljoprivredne prakse, manje u ljeto nego u jesen. Utvrdila je da jednogodišnji ekološki usjevi nisu pogodni za procjenu ekološke i biološke kvalitete tla.

Van Diepeningen i sur., (2006.) su izradili usporedbu i utjecaj ekološke i konvencionalne poljoprivredne proizvodnje na biokemijske čimbenike u tlu i došli do zaključka da je zajednica nematoda pokazala veću bioraznolikost i otpornost na poremećaje u tlu u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Briar i sur., (2007.) su u svome istraživanju prelaska s konvecionalne na ekološku praksu došli do zaključka kako ekološka proizvodnja povećava populaciju korisnih bakteriovora, a samim time i ukupnu mikrobiološku aktivnost tla, dok istovremeno uzrokuje pad u brojnosti štetnih biljno–parazitnih nematoda.

I na kraju, a ne najmanje važno, je usporedba poljoprivrednih kultura koje su uzgojene na ekološkim nasadima, naspram onih koji su uzgojeni na konvencionalno obrađivanim nasadima. Ekološki uzgojene kulture (žitarice, voće, povrće) razlikuju se po svojoj ukupnoj nutritivnoj kvaliteti od istih kultura koje su uzgojene konvencionalnim putem. Tako je Worthington (2001.) u svojoj komparativnoj studiji došla do zaključka da ekološki uzgojene

kulture sadrže više vitamina C, željeza, magnezija, fosfora, a puno manje nitrata od istih tih kultura koje su konvencionalno uzgojene. Prisutne su bile nešto manje količine proteina, ali su oni bili bolje kvalitete. Osim toga puno je manja količina teških metala izdvojena iz ekološki uzgojenih kultura.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Uzorkovanje tla

Uzorci tla uzeti su na području Slavonskog Broda kod ekoloških proizvođača. Uzeto je 6 uzoraka tla. Svi uzorci su uzeti 11.02.2014. godine.

- uzorak broj 1- nasad maline,
- uzorak broj 2- bio je voćnjak jabuke,
- uzorak broj 3- bio je nasad povrtnih kultura,
- uzorak broj 4 bio je nasad ratarskih kultura,
- uzorak broj 5- bila je okućnica (travnjak) ekološki održavana,
- uzorak broj 6- bio je nasad krizantema čije je tlo, u 6. mjesecu 2013. tretirano Basamid granulatom.

Uzorci tla uzeti su nematološkom sondom, na dubini od 0 do 25 cm. Spremljeni su u najlonske vrećice, označeni, te su sutradan dostavljeni na analizu na Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Zavod za zaštitu bilja, Katedri za entomologiju i nematologiju, u Laboratorij za entomologiju i nematologiju.

3.2. Izdvajanje i analiza nematoda iz uzoraka tla

Nematode su izdvojene iz tla (uzorak od 100 g tla) Baermanovom metodom lijevka. Ovom metodom se dobivaju najčišći uzorci i jedna je od najučinkovitijih metoda u izdvajanju nematoda (Prot i sur., 1993.; Zec, 2012.). Baermanova se metoda temelji na uranjanju uzorka tla u lijevak ispunjen vodom. Nematode izlaze iz uzorka i odlaze u vodu krećući se prema dnu lijevka i na taj način se odvoje i budu prikupljene za determinaciju. Za korištenje ove metode potreban nam je jednostavni laboratorijski pribor kao što je lijevak, filter papir, sito, gumena cjevčica, stezaljka za cjevčicu te držač lijevka (Slika 4).



Slika 4. – Baermanova metoda ekstrakcije nematoda

Izvor: Mihaela Zec

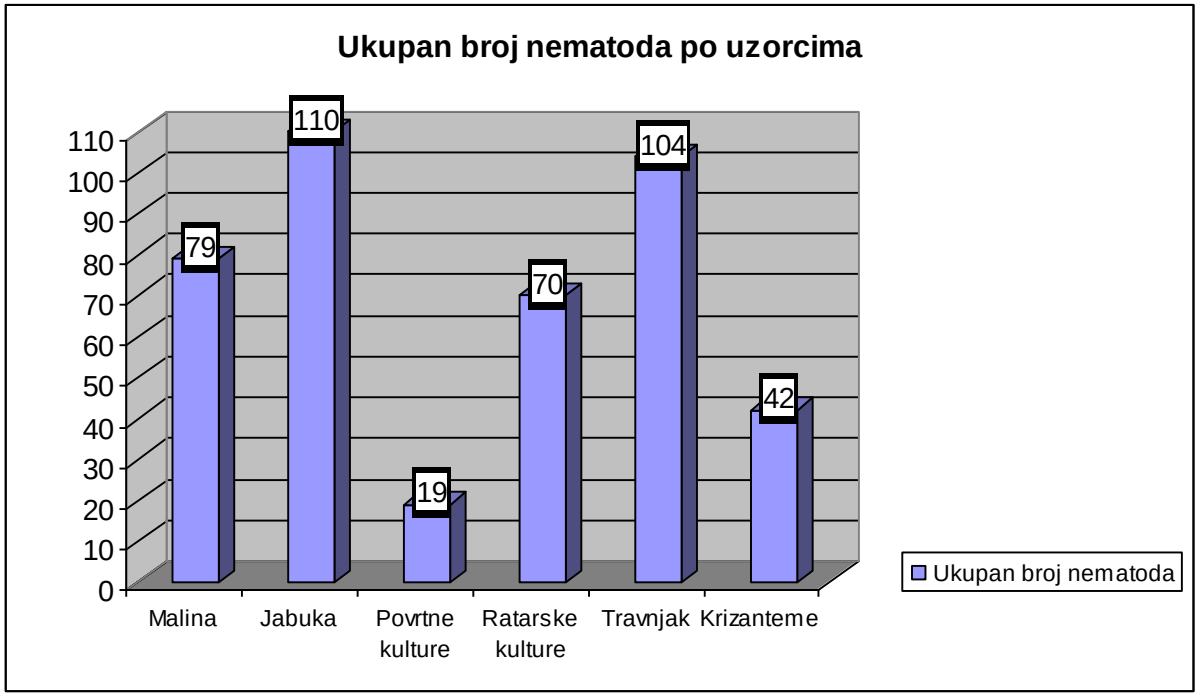
Postupak je slijedeći: na dno lijevka se postavi gumena cjevčica čije se dno pričvrsti stezaljkom, a cijeli lijevak se postavi na držač. U lijevak se postavi sito s filter papirom kako bi izvršili separaciju tla od nematoda. Uzorak tla se stavlja u lijevak i prelije vodom te se tako ostavi kroz 24 h. Na taj se način tražene nematode odvajaju od uzorka tla, prolaze kroz sito te talože na dnu gumene cjevčice.

Nakon ekstrakcije nematoda, pregled, prebrojavanje i determinacija su izvršeni pomoću svjetlosnog mikroskopa. Za determinaciju nematoda do roda korišteni su slijedeći ključevi: Andrassy, 1984.; 1988., 1993.; Mai i Lion, 1975.; te Bongers, 1994.

4. REZULTATI

Nakon provedenih analiza zajednice nematoda u 6 nasada, utvrđena je ukupna brojnost nematoda po uzorku, te su nematode raspoređene po trofičkim grupama. Jedino u grupi biljno-parazitnih nematoda one su determinirane do roda.

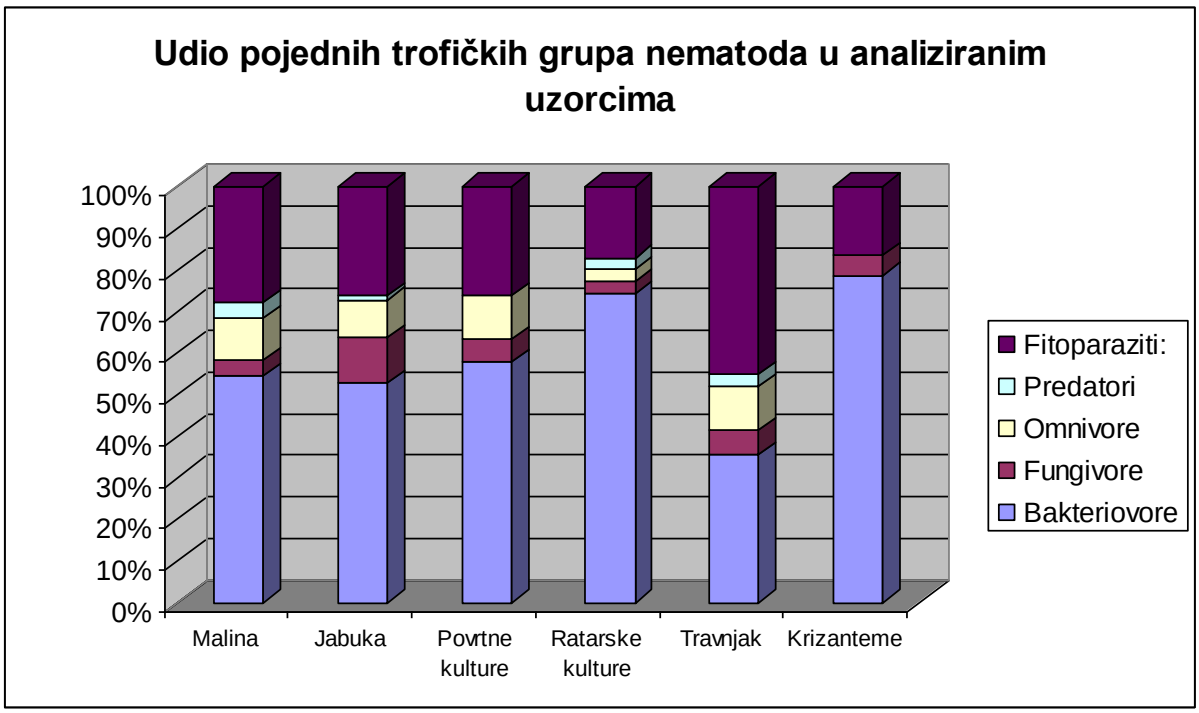
U grafikonu 1. prikazana je ukupna brojnost nematoda po uzorku.



Grafikon 1. Ukupan broj nematoda po uzorcima

Ukupna brojnost nematoda kretala se od 19 do 110 nematoda u 100 g tla. To je relativno mala brojnost, ali treba imati na umu kako su uzorci uzeti u veljači, kada je brojnost nematoda u tlu mala. Poželjnije bi bilo uzimati uzorke tla u proljeće ili jesen.

U grafikonu 2. prikazan je udio pojedinih trofičkih grupa po uzorcima.



Grafikon 2. Udio pojedinih trofičkih grupa nematoda u analiziranim uzorcima

U svim ispitanim uzorcima najzastupljenije su bakterivore i biljno-parazitne nematode.

U nastavku rada prikazana je analiza svakog uzorka zasebno, s pripadajućim komentarom.

Uzorak broj 1 – nasad maline

Tablica 1. Brojnost nematoda u nasadu maline

Trofička grupa nematoda:	**Broj utvrđenih jedinki**
Bakteriovore	43
Fungivore	3
Omnivore	8
Predatori	3
Biljno-parazitne nematode:	22
Pratylenchus	14
Helicotylenchus	5
Tylenchus	3

U ovom uzorku prisutna je dobra mikrobiološka aktivnost u tlu zbog velikog broja utvrđenih nematoda iz grupe bakteriovora (Tablica 1). Pretpostavlja se kako kiselost tla ne bi trebala biti problem ovog analiziranog tla, zbog relativno malog broja izoliranih fungivora. 14 % ukupne populacije utvrđenih nematoda pripada omnivorama i predatorima što je iznimno dobro jer je to pokazatelj ekološki zdravog i neuznemirenog tla.

Uzorak broj 2 – nasad jabuka

Tablica 2. Brojnost nematoda u nasadu jabuka

Trofička grupa nematoda:	**Broj utvrđenih jedinki**
Bakteriovore	58
Fungivore	12
Omnivore	10
Predatori	1
Biljno-parazitne nematode:	29
Pratylenchus	13
Helicotylenchus	6
Tylenchus	9
Paratylenchus	1

Zbog velikog broja bakteriovora u analiziranom tlu prisutna je dobra mikrobiološka aktivnost u tlu. Mali broj fungivora ukazuje na to da ovo tlo nema problema s kiselošću. 10 % ukupne populacije nematoda pripadaju omnivorama i predatorima što ukazuje na ekološki zdravo i povoljno tlo. 26% ukupne populacije zauzimaju biljni paraziti, no to ne bi trebalo predstavljati veće probleme jer su kritični pragovi za izazivanje biljnih oštećenja puno viši za ovdje utvrđene biljno-parazitne nematode (Tablica 2).

Uzorak broj 3 – povrtne kulture

Tablica 3. Brojnost nematoda u nasadu povrtnih kultura

Trofička grupa nematoda:	**Broj utvrđenih jedinki**
Bakteriovore	11
Fungivore	1
Omnivore	2
Predatori	0
Biljno-parazitne nematode:	5
Pratylenchus	3
Tylenchus	2

Izdvojena je mala brojnost nematoda što dodatno otežava analizu ovog uzorka. Tome može biti uzrok što je prilikom uzorkovanja uzet samo površinski sloj tla ili prekomjerna isušenost gornjeg sloja tla, a nematode žive u filmu vode oko čestica tla. Od ukupne populacije utvrđeno je najviše bakteriovora što ukazuje na dobru mikrobiološku aktivnost tla. Utvrđene su 2 omnivore i niti jedan predator, a upravo su oni najbolji pokazatelji ekološki povoljnog tla. Biljno-parazitne nematode su prisutne, ali u nedovoljnom broju da bi mogle ugroziti nasad povrtnih kultura (Tablica 3).

Uzorak broj 4 – ratarske kulture

Tablica 4. Brojnost nematoda u nasadu ratarskih kultura

Trofička grupa nematoda:	**Broj utvrđenih jedinki**
Bakteriovore	52
Fungivore	2
Omnivore	2
Predatori	2
Biljno-parazitne nematode:	12
Pratylenchus	1
Tylenchus	11

U ovom uzorku tla najviše je utvrđeno bakteriovora što upućuje na dobru mikrobiologiju tla. Analizirano tlo nema problem s povećanom kiselosti tla, zbog malog broja utvrđenih fungivora. Prisutne su i omnivore te predatori koji uz dobru mikrobiološku aktivnost tla daju temelje da ovo tlo bude ekološki zdravo i primljivo za ekološku proizvodnju. Biljno-parazitne nematode su utvrđene, ali njihova ukupna brojnost ne prelazi kritične pragove (Tablica 4).

Uzorak broj 5 – okućnica ekološki održavana (travnjak)

Tablica 5. Brojnost nematoda u ekološki održavanoj okućnici (travnjaku)

Trofička grupa nematoda:	**Broj utvrđenih jedinki**
Bakteriovore	37
Fungivore	6
Omnivore	11
Predatori	3
Biljno-parazitne nematode:	47
Pratylenchus	17
Helicotylenchus	6
Rotylenchus	10
Paratylenchus	2
Tylenchorhynchus	12

U ovom uzorku najbrojnije su biljno-parazitne nematode i njihov broj je naočigled velik, međutim ne predstavlja problem biljnoj proizvodnji. Kritični prag je mnogo veći (od 100 – 1000). Bilo bi svakako preporučljivo za neko određeno vrijeme napraviti ponovni pregled tla i ponovno prekontrolirati broj nematoda, poglavito ako se radi o povrću. Zbog dobre mikrobiološke aktivnosti tla te prisutnosti omnivora i predatora, ovo tlo ima sve predispozicije za ekološki prihvatljivo i čisto tlo (Tablica 5).

Uzorak broj 6 – nasad krizantema – prošle godine ekološko tlo, u 6. mjesecu 2013. tretirano Basamid granulatom

Tablica 6. Brojnost nematoda u nasadu krizantema

Trofička grupa nematoda:	**Broj utvrđenih jedinki**
Bakteriovore	33
Fungivore	2
Omnivore	0
Predatori	0
Biljno-parazitne nematode:	7
Pratylenchus	3
Helicotylenchus	1
Tylenchus	2
Malenchus	1

Od svih nematoda najbrojnije su bakteriovore što ukazuje na dobru mikrobiološku aktivnost tla. Utvrđene su bakteriovore smještene u tzv. Cp grupu 1. One se prve javljaju nakon određenih uznemirenja bilo da je ono mehaničko uznemirenje, kemijsko, gnojidba ili sl. Loše je što nisu utvrđene nematode iz grupe omnivora i predatora, jer to znači da ovo tlo nije ekološki čisto. Biljno-parazitne nematode jesu utvrđene, ali u nedovoljnom broju da bi izazvali nekakvu značajniju štetu. Ukoliko je tlo na bilo koji način uznemireno, preporučljivo bi bilo izvršiti ponovnu analizu za neko izvjesno vrijeme (najbolje između 4.-6. mjeseca kada su nematode najbrojnije u tlu) te vidjeti da li će se tlo oporaviti u ekološkom smislu, tj. da li će doći do pojave omnivora i predatora (Tablica 6).

5. RASPRAVA

5.1. Analiza ukupnog broja utvrđenih nematoda

Od promatranih uzoraka tla i analizirane ukupne brojnosti nematoda u dva uzorka tla primijećena je nešto manja brojnost nematoda. To je bio uzorak s povrtnim kulturama i uzorak nasada krizantema čije je tlo u 6. mjesecu 2013. u jednom navratu bio tretiran Basamid granulatom. Mala brojnost nematoda (ukupno njih 19) utvrđena iz nasada povrtnih kultura može biti zbog nedovoljno dubokog uzorkovanja ili zbog isušenosti gornjeg sloja tla gdje nema nimalo vode, a samim time ni nematoda. U nasadu krizantema koje su tretirane Basamid granulatom utvrđeno je ukupno 42 nematode, što se može protumačiti uznemiravanjem nematodne populacije kemijskim čimbenikom koji je doveo do nešto manjeg broja nematoda. Bilo bi poželjno da se uzorkovanje napravilo prije i poslije tretiranja Basamidom pa bi se mogla usporediti populacija nematoda prije i poslije uznemiravanja. Zhang i sur., (2006.) su u svojim radovima došli do zaključka da se nakon dugotrajne primjene mineralnih gnojiva ukupan broj nematoda smanjuje. Cheng i sur., (2008.) ustanovljuju da dodatkom komposta dolazi do smanjenja brojnosti biljno-parazitnih nematoda.

5.2. Analiza udjela pojedinih trofičkih grupa u uzorcima tla

U svim analiziranim uzorcima najveći udio trofičkih grupa pripada grupi bakteriovora, osim na uzorku ekološki održavanog travnjaka, što ukazuje na iznimno dobru mikrobiološku aktivnost u ekološkim nasadima. Briar i sur., (2007.) u svojem radu zaključuju da je u ekološkoj proizvodnji veća zastupljenost bakteriovora. Benković – Lačić (2012.) utvrđuje da su u ekološkom masliniku sve trofičke grupe, osim biljno-parazitnih, zastupljenije nego u konvencionalnom masliniku, a postotak bakteriovora je veći za 10.4 %. Fungivore su prisutne u svim uzorcima tla, ali u malom postotku što znači da ova ekološki obrađivana tla ne bi trebala imati problem s kiselošću. Jako je pozitivno što su se u svim uzorcima, osim u nasadu krizanteme, utvrđene omnivore i predatori. Povećana brojnost predatora i omnivora (više od 4%) ukazuje na ekološki čisto i neuznemirivano tlo. Da su ove vrste najbolji indikatori čistog

tla pokazuje i njihova neprisutnost u 6. uzorku nasada krizantema koji je u 6. mjesecu 2013. godine bio tretiran Basamid granulatom. Brojne studije (Yeates i Bird, 1994.; Okada i Harada, 2007.) su pokazale da se brojnost grupe omnivora i predatora smanjuje nakon organske i mineralne gnojidbe ili bilo kakvog drugog kemijskog uznemiravanja. U svim uzorcima su utvrđene biljno-parazitne nematode, ali niti u jednom uzorku u kritičnoj količini koja bi mogla uzrokovati bolest u biljaka. Najviše ih je utvrđeno u ekološki održavanom travnjaku (okućnici) što vjerojatno ukazuje na veliku brojnost korjenčića kojima se biljno-parazitne nematode hrane na tom travnjaku. Studije brojnih autora (Griffiths i sur., 1994.) pokazuju da su upravo biljno-parazitne nematode najbrojnija populacija nematoda u konvencionalno uzgajanim tlima. Nakon provedenih analiza vidljive su razlike između pojedinih uzoraka, a naročito kod uzorka tla koji je bio tretiran Basamid granulatom, što upućuje na činjenicu kako je zajednica nematoda vrlo dobar bioindikator ekološkog stanja tla, te pokazuje razlike i reagira već i na male promjene koje se događaju u tlu.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenih analiza možemo zaključiti kako su sva tla koja su analizirana iznimno dobre mikrobiološke aktivnosti i ne bi trebala imati problema s kiselošću. U svim tlima utvrđena je relativno mala ukupna brojnost nematoda, vjeojatno zbog toga što je uzorkovanje izvršeno u veljači, a ne u pogodnijem mjesecu kada je brojnost nematoda veća. Niti u jednom uzorku nije izoliran kritičan broj biljno-parazitnih nematoda što znači da biljne vrste koje se na tim tlima uzgajaju nisu ugrožene. U svim uzorcima, osim u uzorku broj 6, koji je bio tretiran kemijskim sredstvom, utvrđene su grupe omnivora i predatora, što jasno pokazuje kako su ova ekološka tla stabilna, čista i neuznemirena.

Možemo zaključiti kako je zajednica nematoda vrlo dobar indikator ekološkog stanja tla, čak i pri vrlo maloj ukupnoj brojnosti nematoda.

7. POPIS LITERATURE

1. Andrassy, J. (1984.): Klasse nematoda. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart. pp. 509.

2. Andrassy, J. (1988.): The superfamily Dorylamoidea (Nematoda) – areview of Family Dorylaimidae. Opus. Zoologica Budapest 23:3-63.

3. Andrassy, J. (1993.): A taxonomic survey of family Mononchidae (Nemaoda). Acta Zoologica Hungaricae 39:13-60.

4. Ax, P. (2003.): Multicellular Animals: Order in Nature - System Made by Man. Vollume III. Springer- Verlag. Heidelberg. Berlin.

5. Bardgett, R.D., Denton, C.S., Cook, R., 1999. Below-ground herbivory promotes soil nutrient transfer and root growth in grassland. Ecology Letters 2, 357 – 360.

6.. Blaxter, M.L. (1998.): *Caenorhabditis elegans* is a nematode. Science, 282: 2041-2046.

7. Bongers, T. (1994.): De Nematoden van Nederland. KNNV-bibliotheekuitgave 46. Pirola, Schoorl. pp.408.

8. Bongers, T. and Ferris H. (1999.): Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring. Trends in Ecology & Evolution 14(6):224-228.

9. Benković-Lačić, T. (2012.): Nematode kao biondikatori ekološkog stanja tla. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.

10. Briar, S.S., Grewal, P.S., Somasekhar, N., Stinner, D., Miller, S. (2007.): Soil nematode community, organic matter, microbial biomass and nitrogen dynamics in field plots transitionig from conventional to organic management. Applied Soil Ecology, 37: 256-266.

11. Brmež, M. (2004.): Nematode kao bioindikatori promjena u agroekosustavu. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.

12. Brmež, M., Ivezić, M., Raspudić, E., Tripar, V., Baličević, R. (2007.): Nematode communities as bioindicators of antropogenic influence in agroecosystems. Cereal Research Communications (35)2:297-300.

13. Cheng, Z., Grewal, P.S., Stinner, B.R., Hurto, K.A., Hamza, H.B. (2008.): Effects of long-term turfgrass management practices on soil nematode community and nutrient pools. Applied Soil Ecology, 38: 174-184.

14. De Ruiter, P.C., Moore, J.C., Zwart, K.B., Bouwman, L.A., Hassink, J., Bloem, J., de Vos, J.A., Marinissen, J.C.Y., Didden, W.A.M., Lebbink, G. And Brussaard L. (1993.): Simulation of nitrogen mineralisation in the belowground food webs of two winter-whead fields. Journal of Applied Ecology, 30: 95-106.

15. Ekschmitt, K., Bakonyi, G., Bongers, M., Bongers, T., Boström, S., Dogan, H., Harrison, A., Nagy, P., O'Donnell, A.G., Papatheodorou, E.M., Sohlenius B., Stamouf, G.P. and Wolters V. (2001.): Nematode community structure as indicator of soil functioning in European grassland soils. European Journal of Soil Biology 37(4): 263-268.

16. Ferris, H., Venette, R.C., van der Meulen, H.R., Lau S.S. (1998.): Nitrogen Mineralization by bacerial-feeding Nematodes: Verification and Measurement. Plant and Soil, 203 (2): 159-171.

17. Freckman, N.W., Caswell, E.P. (1985.): The ecology of nematodes in agroecosystems. Annual Review of Phytopathology, 23: 275-296.

18. Griffiths, B.S., Ritz, K., Wheatley, R.E. (1994.): Nematodes as indicators of enhanced microbiological activity in a Scottish organic farming system. Soil Use and Management, 10: 20-24.

19. Hanson, J.C., Lichtenberg, E., Peters, S.E. (1997.): Organic versus conventional grain production in the mid-Atlantic: An economic and farming system overview. American Journal od Alternative Agriculture, 12: 2-9

20. Ingham, R.E., Trofymow, J.A., Ingham, E.R., Coleman, D.C. (1985.): Interaction of bacteria, fungi and their nematode grazers: Effects on nutrient cycling and plant growth. Ecological Monographs 55, 119-140.

21. Mai, W.F., Lyon, H.H. (1975.): Pictorial key to genera of plant-parasitic nematodes. Cornell University Press. London. pp. 219.

22. McSorley, R. (1997.): Soil Inhabiting Nematodes, Phylum Nematoda. Univrsity of Florida. Institute of Food and Agriculture Sciences. http://edis.ifas.ufl.edu/
pdffiles/IN/IN13800.pdf

23. McSorley, R. (2003.): Adaptions of Nematodes to Environmental Extrems. Florida Entomologist 86 (2): 138-142.

24. Neher, D.A. (1999.): Soil community composition and ecosystem processes: Comparing agricultural ecosystems with natural ecosystems. Agroforestry Systems, 45: 159-185.

25. Neher, D.A. and Barbercheck, M.E. (1999.): Diversity and Function of Soil Mesofauna. U: Collins. W.W. and Qualset, C.O. (ur.): Biodiversity in agroecosystems. CRC Press. 27-47.

26. Neher, D.A. (2001.): Role of Nematodes in Soil Health and Their Use as Indicators. Journal of Nematology 33(4):161–168.

27. Okada, H., Harada, H. (2007.): Effect of tillage and fertilizer on nematode communities in a Japanese soybean field. Applied Soil Ecology, 35: 582-598.

28. Olsen, O.W. (1974.): Animal parasites: their life cycles and ecology. General Publishing

Company. Canada.

29. Oštrec Lj. (1998.): Zoologija: Štetne i korisne životinje u poljoprivredi. Zrinski. Čakovec.

30. Poljoprivredna enciklopedija (1970.). 2 Krm-Proi. Jugoslavenski leksikografski savez. Zagreb. pp. 53-55. pp. 306-307.

31. Posner, J.L., Baldock, J.O., Hedtcke, J.L. (2008.): Organic and Conventional Production Systems in the Wisconsin Integrated Cropping Systems Trials: I. Productivity 1990–2002. Agronomy Journal, 100(2): 253-260.

32. Prot, J.C., Gergon, E.B., Matias, D.M. (1993.): Influence of extraction procedures from root samples on the recovery end infectivity of Pratylenchus Zeae and Hirchmanniella Oryzae. Nematologica mediterranea. 21: 133-137.

33. Ritz, K., Trudgill, D.L. (1999.): Utility of nematode community analysis as an integrated measure of the functional state of soils: Perspectives and challenges: Discussion paper. Plant and Soil, 212 (1): 1-11.

34. Yeates, G.W., Bongers, T.R., De Goede, G.M., Freckman, D.W., and Georgieva, S.S. (1993.): Feeding Habits in Soil Nematode Families and Genera — An Outline for Soil Ecologists. Journal of Nematology 25(3): 315–331.

35. Yeates, G.W., Bid, A.F. (1994.): Some observations on the influence of agricultural practices on the nematode faunae of some South Australian soil. Fundamental and Applied Nematology, 17: 133-145.

36. Yeates, G.W., Bardget, R.D., Cook, R., Hobbs, P.J., Bowling, P.J., Potter, J.F. (1997.): Faunal and microbial diversity in three Welsh grassland soils under conventional and organic management regimes. Journal of Applied Ecology, 34: 453-470.

37. Yeates, G.W. (2003.): Nematodes as soil indicators: functional and biodiversity aspects. Biology and Fertility of Soils, 37: 199-210.

38. Yeates, G.W., Boag, B. (2006.): Female size shows similar trends in all clades of the Phylum Nematoda. Journal of Nematology, 8: 111-127.

39. Van Diepeningen, A.D., de Vos, O.J., Korthals, G.W., van Bruggen, A.H.C. (2006.): Effects of organic versus conventional management on chemical and biological parameters in agricultural soils. Applied Soil Ecology, 31: 120-135.

40. Welsh, R. (1999.): The economics of organic grain and soybean production in the Midwestern United States. Policy Studies Program Reports.

41. Worthington, V. (2001.): Nutritional Quality of Organic Versus Conventional Fruits, Vegetables, and Grains. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 7(2): 161-173

42. Zec, M. (2012.): Usporedba učinkovitosti različitih metoda izdvajanja nematoda iz tla (A comparation of different extraction methods of nematodes from soil). Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku.

43. Zhang, X.K., Li, Q., Wang, S.B., Jiang, Y., Liang, W.J. (2006.): Effect of zinc addition to soil on nematode community structure. Bulletin of Enviromental Contamination and Toxicology, 76: 589-594.

OSTALE INTERNET STRANICE:

1. http://kep.hr/ekoloska-poljoprivreda/detaljnije/stanje-ekoloske-poljoprivrede-u-rh
2. http://www.ars.usda.gov/Main/docs.htm?docid=9877
3. http://nematode.unl.edu/mymontus2.jpg
4. http://nematode.unl.edu/pscricmp.jpg

8. SAŽETAK

Nematode su najbrojniji i najraznolikiji višestanični živi organizmi na planetu. Još ne tako davno za njih se smatralo da su samo štetne za poljoprivrednu proizvodnju. Danas se zna da nematode imaju iznimno veliki utjecaj na cjelokupnu mijenu tvari u tlu i da ih danas možemo upotrebljavati kao izvrsne biondikatore čistoće tla. U današnje vrijeme intenzivnog onečišćenja tla, vode i zraka sve više studija potiče ekološku proizvodnju bez bilo kakvog uznemiravanja okoliša. Kao i svuda u svijetu, ekološki obrađivana tla se povećavaju i u našoj zemlji.

Cilj ovog rada bio je utvrditi uznemiravanje zajednica nematoda u pojedinim uzorcima ekološki obrađivanog tla, utvrditi ukupan broj nematoda u uzorcima, analizirati pojedine trofičke grupe te ocijeniti zdravlje tla u ekološkoj proizvodnji.

Analiza tla je provedena 11.02.2014. godine na području Slavonskog Broda. Nematode su izolirane Baermanovom metodom lijevka. Analizirao se ukupan broj nematoda po uzorcima tla kao i udio pojedinih trofičkih grupa. Ukupan broj nematoda varirao je od 19 do 110. U svim uzorcima utvrđeno je 5 trofičkih grupa, osim u uzorku broj 6 koji je bio tretiran Basamid granulatom na bazi dazometa gdje su utvrđene samo 3 trofičke grupe, te u tom uzorku omnivore i predatori nisu bili utvrđeni. Biljno-parazitne nematode niti u jednom uzorku nisu prešle kritičnu točku koja bi predstavljala opasnost za biljke.

Ključne riječi: zajednica nematoda, biondikatori, ekološka proizvodnja, hranidbene grupe

9. SUMMARY

Nematodes are the most numerous and diverse multicellular living organisms on the planet. Not so long ago, nematodes were commonly regarded as deleterious to agricultural production. Today it is known that nematodes have a big impact on decomposition and cycling of organic matter and that they are suitbale biondicator of ecological and health soil condition. Nowadays, during intensive soil, water and air pollution, there is more studies that promote organic production without any disturbances of the enviroment. As everywhere in the world, in our country also increased ecological cultivated soil area.

The aim of this study was to investigate disturbance of nematode community in organic soil samples, to determine total number of nematodes, to analyze nematode trophic groups and evaluate the health of the soil in organic production.

The soil analysis was conducted on 11.02.2014. at the area of Slavonski Brod. The nematodes were separated from soil by Baerman funnel method. We analyzed the total number of nematodes in each soil sample and the proportion of trophic groups. The total number of nematodes varied between 19-110. In all samples were determining 5 trophic groups, except one sample which was treating with Basamid granulate and it contained 3 trophic groups. Omnivores and predator nematodes were not determing. Plant-parasitic nematodes in any sample have not crossed a critical point which could present a risk for cultivated plant.

Key words: nematode community structure, bioindicators, organic production, trophic groups

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Brojnost nematoda u nasadu maline..... 18
Tablica 2. Brojnost nematoda u nasadu jabuka..... 19
Tablica 3. Brojnost nematoda u nasadu povrtnih kultura..... 20
Tablica 4. Brojnost nematoda u nasadu ratarskih kultura..... 21
Tablica 5. Brojnost nematoda u ekološki održavanoj okućnici (travnjaku)..... 22
Tablica 6. Brojnost nematoda u nasadu krizantema..... 23

11. POPIS SLIKA

Sika 1. – *Pratylenchus* sp – glava s hitiniziranim stiletom..... 4
Slika 2. – *Mylonchulus montanus* – Građa glave predatora..... 4
Slika 3. – građa glave, tijela i repa nematode..... 5
Slika 4. – Baermanova metoda ekstrakcije nematoda..... 15

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Ukupan broj nematoda po uzorcima..... 16
Grafikon 2. Udio pojedinih trofičkih grupa nematoda u analiziranim uzorcima..... 17

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Diplomski rad

Sveučilišni diplomski studij, smjer Zaštita bilja

Nematode kao indikatori zdravlja tla u ekološkim nasadima na području Slavonskoga Broda 2014. godine

Ivana Grbavac

Sažetak: Nematode kao indikatori zdravlja tla u ekološkim nasadima na području Slavonskoga Broda 2014. godine

Nematode su najbrojniji i najraznolikiji višestanični živi organizmi na planetu. Još ne tako davno za njih se smatralo da su samo štetne za poljoprivrednu proizvodnju. Danas se zna da nematode imaju iznimno veliki utjecaj na cjelokupnu mijenu tvari u tlu i da ih danas možemo upotrebljavati kao izvrsne biondikatore čistoće tla. U današnje vrijeme intenzivnog onečišćenja tla, vode i zraka sve više studija potiče ekološku proizvodnju bez bilo kakvog uznemiravanja okoliša. Kao i svuda u svijetu, ekološki obrađivana tla se povećavaju i u našoj zemlji. Cilj ovog rada bio je utvrditi uznemiravanje zajednica nematoda u pojedinim uzorcima ekološki obrađivanog tla, utvrditi ukupan broj nematoda u uzorcima, analizirati pojedine trofičke grupe te ocijeniti zdravlje tla u ekološkoj proizvodnji. Analiza tla je provedena 11.02.2014. godine na području Slavonskog Broda. Nematode su izolirane Baermanovom metodom lijevka. Analizirao se ukupan broj nematoda po uzorcima tla kao i udio pojedinih trofičkih grupa. Ukupan broj nematoda varirao je od 19-110. U svim uzorcima utvrđeno je 5 trofičkih grupa, osim u uzorku broj 6 koji je bio tretiran Basamid granulatom gdje su utvrđene samo 3 trofičke grupe. Omnivore i predatori nisu bili utvrđeni u navedenom uzorku. Biljno-parazitne nematode niti u jednom uzorku nisu prešle kritičnu točku koja bi predstavljala opasnost za biljke.

Ključne riječi: zajednica nematoda, biondikatori, ekološka proizvodnja, hranidbene grupe

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Prof. dr .sc. Mirjana Brmež

Broj stranica: 36

Broj grafikona i slika: 6 (4 slika i 2 grafikona)

Broj tablica: 6

Broj literaturnih navoda: 43

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: zajednica nematoda, biondikatori, ekološka proizvodnja, hranidbene grupe

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1.Prof. dr. sc. Marija Ivezić, predsjednik

2. Prof. dr. sc. Mirjana Brmež, mentor

3. Prof. dr. sc. Emilija Raspudić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Agriculture

Graduate thesis

University Graduate Studies, Plant production, course Plant Protection

Nematode as indicators of soil health in ecological production on the area of Slavonski Brod in 2014.

Ivana Grbavac

Abstract: Nematode as indicators of soil health in ecological production on the area of Slavonski Brod in 2014. Nematodes are the most numerous and diverse multicellular living organisms on the planet. Not so long ago, nematodes were commonly regarded as deleterious to agricultural production. Today it is known that nematodes have a big impact on decomposition and cycling of organic matter and that they are suitbale biondicator of ecological and health soil condition. Nowadays, during intensive soil, water and air pollution, there is more studies that promote organic production without any disturbances of the enviroment. As everywhere in the world, in our country also increased ecological cultivated soil area. The aim of this study was to investigate disturbance of nematode community in organic soil samples, to determine total number of nematodes, to analyze nematode trophic groups and evaluate the health of the soil in organic production. The soil analysis was conducted on 11.02.2014. at the site of Slavonski Brod. The nematodes were separated from soil by Baerman funnel method. We analyzed the total number of nematodes in each soil sample and the proportion of trophic groups. The total number of nematodes varied between 19-110. In all samples were determining 5 trophic groups, except one sample which was treating with Basamid granulate and it contained 3 trophic groups. Omnivores and predator nematodes were not determing. Plant-parasitic nematodes in any sample have not crossed a critical point which could present a risk for cultivated plant.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Mirjana Brmež

Number of pages: 36

Number of figures: 6 (4 pictures and 2 graphs)

Number of tables: 6

Number of references: 43

Original in: Croatian

Key words: nematode community structure, bioindicators, organic production, trophic groups

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Prof. dr. sc. Marija Ivezić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Mirjana Brmež, mentor
3. Prof. dr. sc. Emilija Raspudić, član

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.