

OGORČICE KORENINSKIH ŠIŠK *Meloidogyne* spp. V SLOVENIJI

Saša ŠIRCA¹, Gregor UREK²

^{1,2}Kmetijski inštitut Slovenije

IZVLEČEK

Ogorčice koreninskih šišk *Meloidogyne* spp. so obligatni zajedavci številnih eno- in dvokaličnic. Na koreninah gostiteljskih rastlin povzročajo odebelitve (koreninske šiške), v katerih se prehranjujejo in razmnožujejo. Vrste iz rodu *Meloidogyne* uvrščamo v skupino gospodarsko škodljivih organizmov, povzročena škoda pa je odvisna od vrste gostiteljske rastline in vrste ogorčice. Do danes so bile v Sloveniji ugotovljene štiri vrste iz tega rodu in sicer: *M. hapla* (izolirana je bila iz različnih gostiteljskih rastlin iz različnih krajev Slovenije), *M. incognita* (prvič smo jo izolirali leta 2002 iz korenin paprike, ki je rasla v rastlinjaku), *M. ethiopica* (ugotovljena na koreninah paradižnika iz rastlinjaka v Dornberku; prva najdba te vrste v Evropi) in *M. arenaria* (najdena na prostem na koreninah paprike v okolici Ljubljane – prva najdba pri nas). Identifikacijo omenjenih ogorčic koreninskih šišk smo opravili s pomočjo morfometrijske metode in potrdili z izoencimsko gelsko elektroforezo (PhastSystem). V prispevku podrobneje predstavljamo tudi vrsti *M. chitwoodi* in *M. fallax*, ki sta v Sloveniji in drugih državah EU na listi IA2 škodljivih karantenskih organizmov.

Ključne besede: *Meloidogyne*, identifikacija, razširjenost, karantenske vrste

ABSTRACT

ROOT-KNOT NEMATODES *Meloidogyne* spp. IN SLOVENIA

Root-knot nematodes *Meloidogyne* spp. are obligatory pests of several mono- and dicotyledons. They are able to induce swellings (root galls) on the host roots on which they develop and propagate. *Meloidogyne* spp. belong to the economically important harmful organisms. The extent of the harm caused depends on the host type and the root-knot nematode species. So far, four species of *Meloidogyne* have been established in Slovenia: *M. hapla* (in Slovenia it was isolated from many host plants growing in different locations), *M. incognita* (in Slovenia it was isolated for the first time in 2002 from the roots of the hot pepper plants grown in greenhouse), *M. ethiopica* (in 2003 it was isolated for the first time in Europe from the roots of tomato plants grown in a greenhouse situated in Dornberg, Slovenia) and *M. arenaria* (first finding – open field infested soil samples in Ljubljana). The identity of the nematodes was determined using the morphometrical method and confirmed by isozyme gel electrophoresis (PhastSystem). Quarantine species of root-knot nematodes *M. chitwoodi* and *M. fallax* are also presented in this contribution.

Key words: *Meloidogyne*, identification, spreading, quarantine species

1. UVOD

Ogorčice koreninskih šišk, rod *Meloidogyne* Göldi, uvrščamo, podobno kot cistotvorne ogorčice, v družino Heteroderidae. Pojavljajo se v tropskih, subtropskih in zmernih podnebnih območjih. Zmanjšujejo količino pridelkov in vplivajo tudi na njihovo kakovost. So obligatni paraziti, ki na rastlinah vzpodbujajo oblikovanje večjih ali manjših novotvorb oziroma šišk.

Prvi, ki je že leta 1855 opozoril na povezavo med šiškami na koreninah kumar, ki so jih gojili v rastlinjaku in ogorčicami je bil Berkely (cit. po Karssen, 2002). Leta 1879 je Cornu z

¹univ. dipl. inž. agr., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana

²doc. dr., Hacquetova 17, SI-1000 Ljubljana

navadne turške detelje izoliral in prvič opisal vrsto *Anguillula marioni* – prvi opis ogorčice tega rodu (cit. po Karssen, 2002). Müller (1884) je trdil, da je *A. marioni* soznačnica *Heterodera radiculicola* (cit. po Karssen, 2002). Skoraj celo stoletje po prvi omembi ogorčic koreninskih šišk so jih še vedno obravnavali kot eno, polifagno vrsto znotraj rodu *Heterodera*, čeprav sta že Marcinowski (1909) in Nagakura (1930) opisala in objavila razlike med ogorčicami koreninskih šišk in cistotvornimi ogorčicami (cit. po Karssen, 2002). Chitwood je leta 1949 končno preimenoval rod *Anguillula* = *Heterodera* v rod *Meloidogyne* – prelomnica na področju taksonomije tega rodu (cit. po Karssen, 2002). Leta 1961 je Franklinova opisala *M. artiellia*, prvo vrsto rodu *Meloidogyne* v Evropi. Do danes je bilo opisanih več kot 80 vrst tega rodu (Karssen, 2002). V Evropi jih je bilo ugotovljenih 21 vrst, med njimi je trinajst takih, ki so bile v Evropi tudi prvič opisane.

Glede na gospodarski pomen in pomanjkanje informacij o razširjenosti posameznih vrst rodu *Meloidogyne* pri nas, smo leta 2002 začeli z nekoliko intenzivnejšim nadzorom. Do danes smo v Sloveniji ugotovili štiri vrste tega rodu: *M. hapla*, *M. incognita*, *M. arenaria* in *M. ethiopica*.

2. MATERIAL IN METODE

Zastopanost ogorčic koreninskih šišk smo na terenu ugotavljali vizualno, s pregledom korenin različnih rastlinskih vrst (gojenih in samoniklih), pri čemer smo ugotavljali morebitne koreninske šiške. Sumljive tvorbe na koreninah smo mikroskopsko analizirali in v primeru pozitivnega rezultata izločili ogorčice iz koreninskega tkiva napadenih rastlin ter opravili mikroskopsko morfometrijsko analizo samic in pripadajočih ličink.

Zrele samice smo iz koreninskega tkiva mehanično izločili, prenesli na objektno stekelce v kapljico vode, prekrili s krovnim stekelcem in jih z rahlim pritiskom zmečkali. S pomočjo stereomikroskopske lupe smo nato poiskali distalni in proksimalni del samice in ju analizirali (značilnosti spolno analnega dela samice, dolžina bodala, oblika grč bodala, DGO, dolžina in premer medialnega bulbosa).

Drugostopenjske ličinke smo iz tal oziroma rastlinskega tkiva izločili z Baermannovim sistemom ekstrakcije (1917), jih ubili s toploto in fiksirali s TAF (trietanolamin formalinom) (Curtney *et al.*, 1955). Morfometrijske značilnosti ličink (dolžina ličinke; največja širina ličinke; dolžina bodala; DGO; dolžina repa; širina repa; hialini del repa; a, c, c') smo ugotavljali z mikroskopskim pregledom in LUCIA sistemom za analizo slike.

Morfološko identifikacijo vrst rodu *Meloidogyne* smo potrdili z izoencimsko gelsko elektroforezo (PhastSystem, Pharmacia). Za identifikacijo vrst smo uporabili elektroforezo izoencimov malat dehidrogenaze (MDH) in esteraze (EST), pri čemer so se izoencimi razporejali v električnem polju glede na njihovo velikost. Izoencime smo detektirali z ustreznim substratom (encimska reakcija). Za referenco smo uporabili elektroforetski vzorec *M. javanica*.

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

V Sloveniji smo v obdobju 2002 – 2004 ugotovili štiri vrste rodu *Meloidogyne*. Vrsto *M. hapla* smo v Sloveniji leta 2002 prvič ugotovili na prostem in sicer na papriki, ki je rasla v okolici Ljubljane (Širca *et al.*, 2003). Na ogorčico *M. incognita* smo prvič naleteli leta 2002 v Portorožu, izolirali pa smo jo iz korenin paprike iz rastlinjaka (Širca *et al.*, 2003). Vrsto *M. arenaria* smo izolirali leta 2003 s paprike, ki je rasla na prostem v okolici Ljubljane ter s paradižnika in solate blizu Branika v Vipavski dolini (Širca *et al.*, 2004). Leta 2003 smo v Sloveniji prvič naleteli tudi na vrsto *M. ethiopica*. Izolirali smo jo s korenin paradižnika iz rastlinjaka v Dornberku. To je bila tudi prva najdba te ogorčice v Evropi (Širca *et al.*, 2004).

Zaradi odebelitev, ki nastanejo na koreninah gostiteljskih rastlin, kot posledica zajedanja vrst rodu *Meloidogyne*, imenujemo to skupino organizmov ogorčice koreninskih šišk. Koreninske šiške so posledica oblikovanja takoimenovanih gigantskih celic, na katerih se te ogorčice prehranjujejo. Vrste rodu *Meloidogyne* uvrščamo v skupino gospodarsko pomembnih organizmov, ki povzročajo škodo na številnih rastlinah. V Sloveniji v preteklosti tej skupini

organizmov nismo (neupravičeno) namenjali posebne pozornosti, zaradi česar je vedenje o njihovi razširjenosti pri nas precej pomanjkljivo. Znanih je le nekaj podatkov o vrsti *M. hapla*, ki je bila do leta 2002 nekajkrat najdena v nekaterih rastlinjakih v Čatežu in Ljubljani (Urek *et al.*, 2003).

Glede razširjenosti oziroma pomembnosti posameznih vrst rodu *Meloidogyne* moramo v prvi vrsti omeniti najpomembnejše: *M. hapla*, *M. arenaria*, *M. incognita* in *M. javanica*. Vsaka od njih je izjemno polifagna (sposobna parazitirati nekaj sto različnih gostiteljskih rastlin), o njihovi zastopanosti pa so poročali iz številnih držav z vseh kontinentov sveta. Številne druge vrste so geografsko nekoliko bolj omejene, ali pa so sposobne parazitirati manjše število gostiteljskih rastlin. To pa ne pomeni, da so s stališča pridelovalcev tudi manj nevarne. Poudariti velja, da sta v Evropi dve vrsti rodu *Meloidogyne* (*M. chitwoodi* in *M. fallax*) uvrščeni tudi na A2 karantensko listo. *M. chitwoodi* je bila prvič opisana leta 1980 (Golden s sod.) v ZDA, izolirana pa je bila s krompirja. Trenutno je razširjena v Severni in Južni Ameriki, Južni Afriki in Evropi (Nizozemska, Belgija, Nemčija – nekaj lokacij, Portugalska – ena lokacija). Sposobna je parazitirati številne pomembne gojene rastline, med drugim tudi krompir, paradižnik, pšenico, ječmen, oves, koruzo, razne trave, lucerno, korenček, grah, fižol itn. Vrsta *M. fallax* je bila opisana leta 1996 (Karssen) na Nizozemskem in sicer na paradižniku, ugotovili pa so jo tudi v Belgiji, Nemčiji (1 lokacija) in Franciji (1 lokacija). Povzroča sorazmerno majhne šiške, sposobna pa je parazitirati številne gojene rastline: krompir, korenček, fižol, koruzo, peso, lucerno, solato, artičoko, *Oenothera erythrosepala*, *Phacelia tanacetifolia*, *Dicentra spectabilis*, *Hemerocallis*.

Glede na opisan gospodarski pomen vrst rodu *Meloidogyne*, oziroma uvrstitev nekaterih vrst na karantensko listo, ter glede na to, da v Sloveniji do nedavnega nismo razpolagali skoraj z nikakršnimi podatki o zastopanosti vrst tega rodu smo v obdobju 2002-2004 opravili manjšo študijo o morebitni zastopanosti *Meloidogyne* spp. pri nas.

Naleteli smo na štiri vrste rodu *Meloidogyne*. Tri vrste (*M. hapla*, *M. incognita*, *M. arenaria*) pripadajo skupini zelo pomembnih, polifagnih gospodarskih škodljivcev. Ena vrsta (*M. ethiopica*) je bila v Sloveniji in v Evropi najdena prvič. Potrebno jo bo podrobneje preučiti in na temelju ugotovitev opraviti oceno tveganja (PRA). Ta vrsta je bila prvič opisana leta 1992 v Tanzaniji, ugotovili pa so jo še v Južni Afriki, Zimbabveju, Etiopiji in Braziliji. Po dosedanjih podatkih je sposobna parazitirati paradižnik, fižol, zelje, papriko, buče, tobak, solato, sojo in nekatere samonikle rastline: *Ageratum conyzoides*, *Datura stramonium* in *Solanum nigrum*.

5. SKLEPI

Vrste iz rodu *Meloidogyne* uvrščamo v skupino gospodarsko škodljivih organizmov, povzročena škoda pa je odvisna od vrste gostiteljske rastline in vrste ogorčice. Do danes so bile v Sloveniji ugotovljene štiri vrste iz tega rodu. Karantenskih vrst tega rodu (*M. chitwoodi* in *M. fallax*) v Sloveniji še nismo ugotovili. Z ugotavljanjem razširjenosti vrst rodu *Meloidogyne* bo potrebno nadaljevati, pri čemer bomo morali precej pozornosti nameniti rastlinam, ki kažejo znake oslabelosti, in pri katerih opazimo določene spremembe korenin.

6. LITERATURA

- Baermann, G., 1917. Eine einfache Methode zur Auffindung von Ankylstominn (Nematoden) Larven in Erdproben. *Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlands-Indië*, 57: 131-137.
- Curtney, W.D., Polley, D. & Miller, V.L., 1955. TAF, an improved fixative in nematode technique. *Plant Disease Repr.*, 39: 570-571.
- Golden, A.M., O'Bannon, J.H., Santo, G.S., Finley, A.M., 1980: Description and SEM observations of *Meloidogyne chitwoodi* n. sp. (Meloidogyinidae), a root knot nematode on potato in the Pacific Northwest. *Journal of Nematology*, 12: 319-327.
- Karssen, G., 1996: Description of *Meloidogyne fallax* n. sp. (Nematoda: Heteroderidae), a root-knot Nematode from The Netherlands: *Fundam. Appl. Nematology*, 19: 593-599
- Karssen, G., 2002: The plant-parasitic nematode genus *Meloidogyne* Göldi, 1892 (Tylenchida) in Europe.- Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands:157 pp.
- Širca, S., Urek, G. & Karssen, G., 2003: Occurrence of the root-knot nematodes *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* in Slovenia. *Plant disease: 1150*.
- Širca, S., Urek, G. & Karssen, G., 2004: First report of the root-knot nematode *Meloidogyne ethiopica* in Europe. *Plant disease*, 8: 680.
- Širca, S., Urek, G., 2004: Dissemination of the root knot nematodes, *Meloidogyne* spp. in Slovenia. *Razpr. - Slov. akad. znan. umet., Razr. naravosl. vede*, 45, 1: 161-170.
- Urek, G., Širca, S., Karssen, G., 2003. A review of plant-parasitic and soil nematodes in Slovenia. *Nematology (Leiden)*, 5, 3: 391-403.