



Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ

Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
2013. 21(2)

ISSN 2310-0842

www.ecology.dp.ua

УДК 632.62

Вредоносность нематоды *Longidorus leptocephalus* на ягодных культурах в условиях вегетационного опыта

Е.А. Рогожин

Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

Проведена оценка вредоносности нематоды *Longidorus leptocephalus* при ее различной численности на растениях земляники садовой (*Fragaria ananassa*) и ежевики сизой (*Rubus caesius*) в условиях вегетационного опыта. Растения земляники проявляли признаки оставания в росте относительно контрольных вариантов при средней численности *L. leptocephalus* 80 экз./100 г почвы, в то время как гибель 50% растений наблюдалась при 600 экз./100 г почвы. На растениях ежевики значительный эффект угнетения роста наблюдался при средней численности нематод в ризосфере 500 экз./100 г почвы, при этом гибели растений отмечено не было.

Ключевые слова: вредители ежевики; вредители земляники; фитопатогенные нематоды; *Longidorus leptocephalus*; Longidoridae; Dorylaimida

Pathogenicity of the nematode *Longidorus leptocephalus* towards berry plants in vegetative environments

E.A. Rogozhin

Center of Parasitology A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Evaluation of the pathogenicity of the nematode *Longidorus leptocephalus* measured by the variation in its numbers on strawberry (*Fragaria ananassa*) and blackberry (*Rubus caesius*) plants in vegetative environments was carried out. As a result we demonstrated that strawberry plants developed symptoms of backwardness in their growth relative to controls with an average number of 80 individual nematodes per 100 g of soil and 50% plant death for strawberries was recorded at a level of 600 nematodes per 100 g of plant rhizosphere. On blackberry plants a significant effect of growth-inhibition was found at a level of 500 individuals per 100 g of soil, but plant death was not registered.

Keywords: blackberry pathogen; strawberry pathogen; phytopathogenic nematode; *Longidorus leptocephalus*; Longidoridae; Dorylaimida

*Центр паразитологии Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Ленинский проспект, 33, 119071, Москва, Россия
Center of Parasitology A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences,
Leninsky prospect, 33, 119071, Moscow, Russia. Tel.: +7963-697-57-97. E-mail: globodera@gmail.com*

Введение

Достаточно большой спектр представителей стилетных и копьеносных нематод из отрядов Aphelenchida, Tylenchida и Dorylaimida способен развиваться на ягодных культурах и причинять им вред. Из числа паразитов корневой системы отмечены нематоды семейств Meloidogynidae, Hoplolaimidae, Pratylenchidae, Telotylenchidae, Criconematidae, Hemicyclophoridae, Longidoridae и Trichodoridae (Kirjanova and Krall, 1971). Одними из наиболее опасных вредителей ягодных культур являются эктопаразитические почвенные нематоды семейства Longidoridae (отряд Dorylaimida). Представители этого семейства – существенные вредители корневой системы растений. Они имеют широкий спектр растений-хозяев и большую продолжительность жизни. Лонгидориды и связанные с ними вирусы распространены фактически повсеместно. Они обнаружены на всех континентах и встречаются в естественных и трансформированных экосистемах. Данные нематоды паразитируют на всех сельскохозяйственных культурах: зерновых, овощных, плодовоягодных, кормовых, декоративных, технических, эфиромасличных и лесных. Известно много фактов гибели растений от лонгидорид. Лонгидориды вызывают некротизацию и гибель отдельных корневых участков, в результате их питания образуются галлы. При этом рост надземных частей растений угнетается, они становятся хлоротичными и могут увядать. Молодые растения нередко погибают, при этом на полях можно наблюдать очаги «выпадов». Кроме того, некоторые из известных видов лонгидорид являются переносчиками опасных вирусных болезней растений (Husainov, 2012). Главный ущерб растениям от лонгидорид связан с их ослаблением и общим снижением вегетативной массы, что в конечном итоге существенным образом влияет на урожайность и качество продукции.

Одним из наиболее экономически значимых видов из данного семейства является *L. leptcephalus*. Его биология практически не изучена. Размножение происходит партеногенетически, самцы встречаются крайне редко. Является полифагом, питается на растениях более чем 12 семейств (Sturhan, 1963; Evans and Pande, 1972; Cooke, 1973; Liskova and Brown, 1995, 1997; Kumari and Decraemer, 2007). В России вид обнаружен в Московской (Tomilin, 1991), Рязанской, Тамбовской и Белгородской (Prihodko, 1988) областях.

В связи с этим цель нашего исследования – оценить степень вредоносности нематоды *L. leptcephalus* на двух ягодных культурах – землянике садовой и ежевике сизой – в условиях вегетационного опыта.

Материал и методы исследований

Для оценки вредоносности использовали нематод, выделенных из ризосферы ивы (*Salix fragilis*) в пойме реки Ока близ города Щурово Московской области. В качестве ягодных культур использовали землянику садовую (*Fragaria ananassa* var sp.) и ежевику сизую (*Rubus caesius*). Для вегетационного опыта использовали пластиковые горшки объемом 2 л. Почву стерилизовали

в паровом стерилизаторе («Фармстандарт», Россия) при температуре 132 °С 1,2 атм. в течение 1 ч. Затем добавляли речного песка и специального подкормочного грунта («TerraVita», Италия). Таким образом, субстрат состоял из 80% пропаренной почвы, 10% песка и 10% подкормочного грунта. Землянику укореняли путем отведения усов от материнских растений, предварительно проверенных на отсутствие патогенов и вредителей.

В фазу «формирования розетки листьев – до начала цветения» в хорошо увлажненную почву близ основания нарастания молодых листьев обычной пипеткой вносили, соответственно, по 20, 30 и 40 экз. нематод с двух сторон. Опыт включал 4 варианта и контроль. Каждый опыт проводился в 4-кратной повторности. Уход за растениями заключался в регулярном поливе в поддоны отстоявшейся водопроводной водой, а также защитных мероприятиях в виде двукратной обработки растений инсектицидом Децис, КЭ (25 г/л), с целью исключения возможного угнетения и гибели растений от других патогенов и вредителей.

Оценку степени вредоносности при заданной численности проводили визуально по характерным симптомам угнетения растений через 10 дней после внесения нематод в почву близ растений, пока численность фитопаразита не начала увеличиваться. Влияние нематод на продуктивность растений оценивали по количеству цветоносов (цветение продолжается 1,0–1,5 мес.) и средней массе ягод с одного растения. Влияние на урожайность (рост ягод продолжается 2,5 мес.) оценивали через 45 дней путем подсчета имеющейся на тот период численности патогена.

Результаты и их обсуждение

В вариантах при численности 20 и 30 экз./100 г почвы соответственно какие-либо признаки угнетения растений земляники не наблюдались. При численности 40 экз./100 г почвы имело место незначительное подавление растений, которое выражалось в замедлении роста. По истечении одного месяца с начала вегетации начиналось значительное угнетение растений, которое выражалось в замедлении роста, карликовости и небольшой деформации листовых пластинок (рис.). Данные симптомы имели место при численности более 400 экз./100 г почвы. Сильно ослабленные растения земляники не давали усов. Урожайность ягод снижалась в среднем на 30% по сравнению с контролем. Гибели растений при этом не наблюдалось. При увеличении численности в среднем до 600 экз./100 г почвы отмечалась 50% гибель растений. Растения в контрольных вариантах имели буйный рост, хорошее ягодообразование и наличие усов.

Растения ежевики проявляли бóльшую устойчивость к патогенности нематод, чем земляника садовая. Угнетение растений не наблюдалось ни в одном из вариантов с заданной численностью нематод. Значительное ингибирование роста растений начиналось только при численности нематод в ризосфере 500 экз./100 г почвы. Растения отставали в росте, листья имели хлоротичный вид. Однако гибели растений ни в одном из вариантов не наблюдалось.



Рис. Вредоносность *L. leptocephalus* на растениях земляники садовой:
слева – контроль, справа – пораженный куст

Согласно литературным данным по изучению вредоносности нематод рода *Longidorus*, вид *L. elongatus* в условиях вегетационного опыта при плотности популяции нематод в 65 экз./100 г почвы вызывал 50–80% потери урожая для некоторых зерновых культур (Semkina, 1976). В опытах В.Л. Филенко (Filenko, 1984), при численности нематод данного вида в 10 экз./100 г почвы и больше происходило угнетение растений сахарной свеклы (*Beta vulgaris*) со снижением массы корнеплодов в среднем на 16%. При численности *L. elongatus* 170 экз./100 г почвы рост растений земляники приостанавливается, а при большей численности растения полностью погибают (Sturhan, 1960). В ризосфере корней земляники на плантациях Болгарии, помимо комплекса галловых и корневых мигрирующих нематод, обнаружено два представителя рода *Longidorus*: *L. coespiticola* и *L. elongatus* (Samaliev and Mohamedova, 2011). Из распространенных в нашей стране видов лонгидорусов вредоносность на культурных растениях отмечена также для *L. profundorum* и *L. vineacola* (Husainov, 2012).

Партеногенетический вид *L. leptocephalus* имеет широкое распространение на территории Европейской части, как и *L. elongatus* (Husainov, 2012). В научной литературе недостаточно данных о вредоносности этого вида на различных сельскохозяйственных культурах. За рубежом *L. leptocephalus* вместе с *L. attenuatus* и *L. elongatus* причиняет значительный ущерб посевам сахарной свеклы (Cooke, 1973), а также приводит к снижению урожайности картофеля (Evans, 1974).

Особое значение для защиты растений, особенно при получении элитных сортов, имеет способность *L. leptocephalus* к распространению фитовирусов. Этот вид способен переносить английский штамм кольцевой пятнистости малины (*Raspberry ringspot virus*, RRSV) (Valdez, 1972). Данный вирус является одним из наиболее вредоносных заболеваний малины. Проявляется в виде кольчатости, хлороза жилок, мозаичности листьев и карликовости. Из хозяйственно значимых растений поражаются малина, земляника, крыжовник, красная смородина, вишня и виноград. В целом, спектр растений

хозяев насчитывает представителей 10 различных семейств (Harris et al., 2002). Вирус переносится многими лонгидоридами (*L. caespiticola*, *L. elongatus*, *L. leptocephalus*, *L. macrosoma*, *Paralongidorus maximus*, *Xiphinema brevicollum*, *X. diversicaudatum*). Вирусные частицы могут сохраняться в нематодe *L. elongatus* на протяжении двух месяцев (Murant and Lister, 1967).

Выводы

Данных по численности нематод *L. leptocephalus*, а также показателей степени угнетенности растений и средней массы ягод, полученных только в условиях вегетационных опытов, явно недостаточно, так как в естественных условиях при достижении высоких критических значений численности популяции может происходить ее саморегуляция, а также снижение численности за счет влияния естественных внешних и внутривидовых факторов при развитии на растении-хозяине.

Благодарности

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 11-04-01514-а).

Библиографические ссылки

- Cooke, D.A., 1973. The effect of plant parasitic nematodes, rainfall and other factors on docking disorder of sugar beet. *Plant Pathology* 22(4), 161–170.
- Evans, K., 1975. Nematode problems in the ley-arable rotation experiment, Woburn. In: Jones, F.G.W. Nematology Department. Report Rothamsted Experimental Station for 1974. 1, 184–185.
- Evans, K., Pande, L.U., 1972. Needle nematodes at Woburn. In: Jones, F.G.W., Nematology Department. Report Rothamsted Experimental Station for 1971. 1, 175.
- Filenko, V.L., 1984. Jekologo-biologicheskie osobennosti *Longidorus elongatus* pri parazitirovanii na saharnoj svekle [Ecological and biological features of *Longidorus elongatus*

- when parasitizing on sugar beet]. Avtoref. diss. ... kand. biol. science. Moscow.
- Harris, A., Gibbs, A.J., Gibbs, M.J., 2002. Nepoviruses and their diagnosis in plants: A novel polymerase chain reaction diagnostic test for nepoviruses in nursery stock. Dept. of agriculture, fisheries and forestry. Biosecurity Australia.
- Husainov, R.V., 2012. Glava 6. Jektoparaziticheskie nematody kornevoj sistemy rastenij otrjadov Dorylaimida i Triplonchida [Chapter 6. Ectoparasitic nematodes root system of plants from orders Dorylaimida and Triplonchida]. In: Fitoparaziticheskie nematody Rossii. Pod red. Zinov'eva, S.V., Chizhov, V.N. [Plant parasitic nematodes of Russia. Ed. Zinoviev, S.V., Chizhov, V.N.]. KMK, Moscow 308–380.
- Kirjanova, E.S., Krall, J.L., 1971. Paraziticheskie nematody rastenij i mery bor'by s nimi [Plant parasitic nematodes and their control]. Nauka, Leningrad 2.
- Kumari, S., Decraemer, W., 2007. The genus *Longidorus* (Nematoda: Longidoridae) from Bohemia and South Moravia in the rhizosphere of fruit orchards and vineyards. *Helminthologia* 44(4), 193–203.
- Liskova, M., Brown, D.J.F., 1995. The occurrence and distribution of *Longidorus leptcephalus* (Nematoda: Dorylaimida) in the Slovak Republic with comment on the putative “large” and “small” forms. *Nematologia Mediterranea* 23(3), 315–320.
- Liskova, M., Brown, D.J.F., 1997. Some data on Longidoridae (Nematoda) in the soil of forest stands in Slovakia. *Folia Dendrologica* 1–2, 137–144.
- Murant, A.F., Lister, R.M., 1967. Seed-transmission in the ecology of nematode-borne viruses. *Ann. Appl. Biol.* 59(1), 63–76.
- Prihodko, J.N., 1988. Biologicheskie aspekty obosnovanija protivonematodnyh meroprijatij v pitomnikah i molodyh sadah jabloni v uslovijah srednej polosy RSFSR [Biological aspects of nematode control activities in nurseries and young orchards of apple trees in the middle zone of the Russia]. Avtoref. diss. ... kand. agricult. science. NIZISNP, Moscow.
- Samaliev, H.Y., Mohamedova, M., 2011. Plant parasitic nematodes associated with strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) in Bulgaria. *Bulg. J. Agric. Sci.* 17(6), 730–735.
- Semkina, A.I., 1976. Vlijanie nematody *Longidorus elongatus* (Nematoda: Longidoridae) na urozhaj nekotoryh sel'skohozjajstvennyh kul'tur [Effect of nematodes *Longidorus elongatus* (Nematoda: Longidoridae) on the yield of some agricultural crops]. Tez. dokl. i soobshh. VIII Vsesojuznogo soveshhanija po nematodnym boleznjam s.-h. kul'tur [Proc. of reports and posts. VIII All-Union Conference on nematode diseases of agricultural cultures]. Shtiinca, Kishinev, 28–29.
- Sturhan, D., von Krosigk, C., 1960. Nematoden an Erdbeeren in Bayern. *Planzenschutz* 12(5), 78–80.
- Sturhan, D., 1963. Beitrag zur Systematic der Gattung *Longidorus*. *Nematologica* 9(1), 131–142.
- Tomilin, A.A., 1991. Nepo-virusy i ih perenoschiki nematody-longidoridy na jagodnyh kul'turah v Evropejskoj chasti SSSR i mery bor'by s nimi [Nepo viruses and their vectors – nematodes of the Longidoridae family – on berry crops in the European part of the USSR and their control]. Avtoref. diss. ... kand. agricult. science. Moscow.
- Valdez, R.B., 1972. Transmission of raspberry ringspot virus by *Longidorus caespiticola*, *L. leptcephalus* and *X. diversicaudatum* and of arabis mosaic virus by *L. caespiticola* and *X. diversicaudatum*. *Ann. Appl. Biol.* 71, 229–234.

Надійшла до редколегії 03.12.2013