

УДК 632.651:591.9

DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-4-94-98

## Исследования галловых нематод рода *Meloidogyne* (Goeldi, 1877) на территориях Болгарии и Российской Федерации

Хари Янков Самалиев<sup>1</sup>, Делка Салкова Салкова<sup>2</sup>, Ольга Цокова Байчева<sup>1</sup>,  
Светлана Васильевна Зиновьева<sup>3</sup>, Жанна Викторовна Удалова<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Аграрный университет, Болгария, 4000, Пловдив, ул. Менделеева, 12,  
e-mail: h.y.samaliev@abv.bg

<sup>2</sup> Институт экспериментальной морфологии, патологии и антропологии БАН, Болгария,  
1113, г. София, ул. Акад. Г. Бончев, 25

<sup>3</sup> Центр Паразитологии ИПЭЭ РАН, Россия, 119071, Москва, Ленинский пр., 33,  
e-mail: zinovievas@mail.ru; udalova.zh@rambler.ru

<sup>4</sup> ВНИИП им. К. И. Скрябина – филиал ФНЦ ВИЭВ РАН, Россия, 117218, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28

Поступила в редакцию: 02.11.2018; принята в печать: 28.11.2018

### Аннотация

**Цель исследований:** анализ данных о видовом и расовом составе фитопатогенных нематод рода *Meloidogyne* в Болгарии и России.

**Материалы и методы.** Проведен анализ собственных и литературных данных о о распространении галловых нематод на территории двух стран.

**Результаты и обсуждение.** На территории Болгарии в условиях открытого и закрытого грунтов обнаружены пять видов мелойдогин: *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica* и *M. thamesi*. Они активно развиваются в условиях теплиц и заражают большинство овощных и декоративных культур. *M. javanica* преимущественно распространена в условиях теплиц, но в юго-западной части Болгарии она встречается на растениях в открытом грунте и является одним из обычных видов паразитических нематод растений. *M. hapla* широко распространена в условиях как открытого, так и закрытого грунтов. Впервые в Болгарии была обнаружена раса 1 *M. arenaria*. При исследовании расового состава *M. hapla* обнаружены статистически достоверные различия (длина J2, длина стилета, некоторые различия в морфологии головок стилета). На территории Российской Федерации обнаружено пять видов рода *Meloidogyne* (*M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. hapla* и *M. ardenensis*). Первые три вида развиваются только в условиях закрытого грунта и повреждают овощи и декоративные растения. *M. hapla* распространена в открытом грунте от северо-западных регионов России до Северного Кавказа. Этот вид успешно развивается на корнях большинства экономически значимых культур, за исключением огурцов. *M. ardenensis* обнаружена только на корнях березы. *M. hapla* распространена на территории двух стран на многочисленных хозяевах, и повреждает картофель. Данные, полученные на основании исследования расового состава *M. hapla*, необходимы для подбора эффективных методов профилактики и контроля.

**Ключевые слова:** галловая нематода, *Meloidogyne* sp., видовой и расовый состав, Болгария, Российская Федерация.

**Для цитирования:** Самалиев Х. Я., Салкова Д. С., Байчева О. Ц., Зиновьева С. В., Удалова Ж. В. Исследования галловых нематод рода *Meloidogyne* (Goeldi, 1877) на территориях Болгарии и Российской Федерации // Российский паразитологический журнал. 2018. Т. 12. № 4. С. 94–98. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-4-94-98

© Самалиев Х. Я., Салкова Д. С., Байчева О. Ц., Зиновьева С. В., Удалова Ж. В.

# Investigations of the Root-Knot Nematodes of the Genus *Meloidogyne* (Goeldi, 1887) on the Territories of Bulgaria and Russian Federation

Harry Y. Samaliev<sup>1</sup>, Delka S. Salkova<sup>2</sup>, Olga Ts. Baycheva<sup>1</sup>, Svetlana V. Zinovieva<sup>3</sup>, Zhanna V. Udalova<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Agriculture University, 12, Mendeleev Street, Plovdiv, Bulgaria, 4000, e-mail: h.y.samaliev@abv.bg

<sup>2</sup> Institute of Experimental Morphology and Anthropology of Bulgarian Academy of Science, 25, Academic H. Bonchev Street, Sofia, Bulgaria, 1113

<sup>3</sup> Center of Parasitology of the Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Science, 33, Leninsky Avenue, Moscow, Russia, 119071, e-mail: zinovievas@mail.ru; udalova.zh@rambler.ru

<sup>4</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Medicine of Russian Academy of Sciences», 28, B. Cheremushkinskaya Street, Moscow, Russia, 117218

Received on: 02.11.2018; accepted for printing on: 28.11.2018

## Abstract

**The purpose of the research** is analysis of data on the species and racial composition of pathogenic nematodes of the genus *Meloidogyne* in Bulgaria and Russia.

**Materials and methods.** The analysis of own and literary data on the distribution of root-knot nematodes on the territory of two countries was carried out.

**Results and discussion.** Five species of *Meloidogyne* both under open-field and greenhouse conditions in Bulgaria were established (*M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. hapla* and *M. thamesi*). They successfully develop under greenhouse and open-field conditions and invade vegetables and ornamental plants. *M. javanica* predominantly develops under greenhouse conditions, but in South-Western part of Bulgaria it reproduces itself under open-field conditions and is one of the usual species of plant parasitic nematodes there. *M. hapla* is widespread both under greenhouse and open-field conditions. First in Bulgaria race 1 of *M. arenaria* was found. Investigations of *M. hapla* race composition found statistically reliable differences (length of stylet, length of J2, some differences of knobs morphology). On the territory of Russian Federation five species belonging to *Meloidogyne* were found (*M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. hapla* and *M. ardenensis*). The first three species develop only under greenhouse conditions and damage vegetables and ornamental plants. *M. hapla* is distributed from the most North-Western regions of Russia to the North Caucasus. It successfully develops on the roots of all except cucumbers. At the time being *Meloidogyne ardenensis* has been found only on the roots of birch tree. *M. hapla* is distributed on the territories of the two countries with numerous hosts and which is very important – it damages potatoes. The results obtained investigations of *M. hapla* race composition are important for choice of the best methods for prevention and control.

**Keywords:** root-knot nematodes, *Meloidogyne* sp., species and race composition, Bulgaria, Russian Federation.

**For citation:** Samaliev H. Y., Salkova D. S., Baycheva O. Ts., Zinovieva S. V., Udalova Zh. V. Investigations of the root-knot nematodes of the genus *Meloidogyne* (Goeldi, 1887) on the territories of Bulgaria and Russian Federation. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018; 12(4): 94–98. DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-4-94-98

## Введение

Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* – наиболее широко распространенная группа растительных паразитических нематод большого хозяйственного значения. В процессе эволюции они развили высоко специализированные адаптации, которые обеспечивают реализацию их жизненного цикла и глобального распространения.

Галловые нематоды – специализированные эндопаразиты корневой системы растений. Круг их растений-хозяев большой и разнообразный: более 3500 видов диких и культурных растений. Эти растительные гельминты наносят комплексный ущерб зараженным растениям. Они не только разрушают корни, но и открывают двери грибным, бактериальным и вирусным патогенам.

Целью наших исследований был анализ данных о видовом и расовом составе фитопатогенных нематод рода *Meloidogyne* в Болгарии и России.

## Материалы и методы

Проведен анализ собственных и литературных данных о распространении галловых нематод на территории Болгарии и России.

## Результаты и обсуждение

В настоящее время описано более 80 видов мелойдогин. Они активно развиваются в условиях тропиков, субтропиков и в южных районах умеренного климата в открытом грунте. На территории Европы обнаружены и описаны 21 вид галловых нематод, но среди них экономическое значение имеют только восемь видов: *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica*, *M. incognita*, *M. incognita acrita*, *M. hapla*, *M. thamesi*, *M. artiellia* и *M. naasi*.

На территории Болгарии обнаружены пять видов мелойдогин (*M. incognita*, *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. javanica* и *M. thamesi*). Климат Болгарии способствует развитию и распространению нематод в открытом грунте. Вид *M. hapla* успешно развивается в условиях как открытого, так и защищенного грунтов. На картофеле чаще всего обнаруживают смешанную инвазию *M. hapla* и *M. arenaria*. Доминирующим видом в условиях незащищенного грунта является *M. hapla* (для ее успешного

развития достаточно 14–21°C), а в защищенном грунте – *M. arenaria* [6]. Расположение Болгарии в центре Балканского полуострова на перекрестке дорог север-юг и восток-запад, экономические и туристические связи являются благоприятными факторами занесения и распространения известных видов на новые территории, как и видов, до этого не установленных на территории страны, Европы и Российской Федерации. В защищенном грунте успешно осуществляют свой жизненный цикл все эти пять видов. Относительно ограниченное распространение пока установлено только для *M. thamesi*, которая паразитирует на табаке, перце и томатах. В защищенном грунте остальные четыре вида паразитируют на корнях всех выращиваемых овощных культур. В полевых условиях эта нематода паразитирует на корнях табака, подсолнечника, кукурузы и арахиса, а также поражает большое число видов декоративных растений. Вид *M. javanica* преобладает преимущественно в теплицах и оранжереях, но в Юго-западной Болгарии очень часто встречается и в незащищенном грунте. Галловые нематоды, развивающиеся в защищенном грунте Болгарии, чаще всего находятся в комбинации. Самая обычная комбинация – *M. incognita* и *M. arenaria* в 74,4% обследованных объектов, смешанная инвазия – *M. javanica* и *M. arenaria* – в 21,3% обследованных объектов [3].

На европейской территории Российской Федерации обнаружены и описаны пять видов галловых нематод (*M. arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. hapla* и *M. ardenensis*). Первые три вида развиваются только в условиях защищенного грунта. Поражают много видов овощных и декоративных культур и являются причиной значительного ущерба количеству и качеству продукции. Вид *M. ardenensis* пока обнаружен только на корнях березы [1] и следовательно не оказывает серьезного экономического ущерба. На территории Российской Федерации вид *M. hapla* распространен в незащищенном грунте от самых северных районов вплоть до предгорий Северного Кавказа. Этот вид является причиной мелойдогиноза растений и защищенного, и незащищенного грунта. Паразитирует на всех выращиваемых овощных культурах, кроме огурца. Успешно развивается на декоративных растениях семейств *Rosaceae*,

Таблица 1

## Виды и расы мелойдогин на территории Болгарии

Вид/Раса	Реакция хозяина					
	Хлопок	Табак	Перец	Арбуз	Арахис	Томат
<i>Meloidogyne incognita</i>						
Раса 1	-	-	+	+	-	+
Раса 2	-	+	+	+	-	+
Раса 3	+	-	+	+	-	+
Раса 4	+	+	+	+	-	+
<i>M. arenaria</i>						
Раса 1	-	+	+	+	+	+
Раса 2	-	+	-	+	-	+
<i>M. jaranica</i>						
Раса 1	+	+	-	+	-	+
<i>M. hapla</i>						
Раса 1	-	+	+	-	+	+

*Compositae*, *Leguminosae*, *Solanaceae*, *Cruciferae* и на некоторых видах *Geranium*. Пока установлены только некоторые сорта томатов, относительно устойчивых к *M. hapla* [5]. Наносит значительный вред моркови, столовой свекле, картофелю и зеленым культурам [4]. Виды галловых нематод, распространенных в теплицах и оранжереях, занесены туда в начале пятидесятых годов из Средней Азии [1].

Параллельно изучению видового состава и распространения галловых нематод проводятся исследования расового состава мелойдогин. Это имеет практическое значение для выбора выращиваемых культур с точки зрения возможности развития на них галловых нематод и таким образом позволяет ограничить численность популяции патогенных организмов.

Исследования по определению рас мелойдогин защищенного грунта в Болгарии приведены в табл. 1.

Существование дифференцированных рас галловых нематод требует детального изучения видового и расового состава галловых нематод. Это необходимо для подбора подходящего севооборота с учетом снижения численности популяций и распространения видов [2]. Раса 1 *M. arenaria* впервые установлена в Болгарии. Исследования 10 популяций *M. hapla* обнаружили различия между популяциями, воспроизводящими свой жизненный

цикл на перце. Исследованная популяция, развивающаяся на томатах, характеризуется некоторыми морфологическими характеристиками и статистически значимыми биометрическими характеристиками (длина стилета и размеры инвазионных личинок). Результаты проведенных исследований на территории Болгарии указывают на существование экологических рас *M. hapla*. Распространение *M. hapla* на территориях обеих стран и очень разнообразный круг растений-хозяев подтверждает необходимость продолжить изучение расового состава этой нематоды и на основании полученных результатов выбрать самые эффективные методы профилактики и борьбы.

Работа выполнена при частичной поддержке программы Президиума РАН № 41 «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России».

### Литература

1. Зиновьева С. В., Чижов В. Н., Приданников М. В., Субботин С. А., Рысс А. Ю., Хусаинов Р. В. Фитопаразитические нематоды России. М.: КМК, 2012. 385 с.
2. Самалиев Х., Стоянов Д. Паразитические нематоды культурных растений и меры борьбы с ними. Пловдив: Изд. Аграрен университет, 2008.
3. Самалиев Х. Видовой и расовый состав галловых нематод рода *Meloidogyne* Goeldi оранжерейных и овощных культур и экологические

- методы борьбы с ними: автореф. дис. Пловдив: Изд. Аграрен университет, 2010.
4. Чижов В. Н. Галловые нематоды – паразиты корневой системы // Прикладная нематология. М.: Наука, 2006. С. 23–58.
  5. Chizhov V., Zinovieva S., Karapetian I., Baicheva O. Root-knot nematodes (Nematoda: Meloidogynidae) in territory of the Russian Federation, Armenia and Bulgaria. *Experimental Pathology and Parasitology*. 2007. V. 10, No 2. P. 3–6.
  6. Samaliev H., Markova D. Temperature response on the pathogenicity and reproduction of *Meloidogyne hapla* and *M. arenaria* on Potato variety Adreta. *Technics and Technologist*. Plovdiv, Bulgaria, 2012. Series C., V. 9. P. 316–320.
  2. Samaliev H., Stoyanov D. Parasitic nematodes of cultivated plants and protection measures with them. Plovdiv. Publ. of Agriculture University. 2008.
  3. Samaliev H. Trivial and race structure of root-knot *Meloidogyne Goeldi* genus of greenhouse or vegetable crops and ecological protection methods against them. Avtoref. diss. Plovdiv. Publ. of Agriculture University. 2010.
  4. Chizhov V. N. Root-knot nematodes is the root system parasites. *Applied nematology*. Moscow. Nauka Publ. 2006: 23–58. (In Russ.)
  5. Chizhov V., Zinovieva S., Karapetian I., Baicheva O. Root-knot nematodes (Nematoda: Meloidogynidae) in territory of the Russian Federation, Armenia and Bulgaria. *Experimental Pathology and Parasitology*. 2007; 10(2): 3–6.
  6. Samaliev H., Markova D. Temperature response on the pathogenicity and reproduction of *Meloidogyne hapla* and *M. arenaria* on Potato variety Adreta. *Technics and Technologist*. Plovdiv, Bulgaria. 2012; Series C. 9: 316–320.

### References

1. Zinovieva S. V., Chizhov V. N., Pridannikov M. V., Subbotin S. A., Ryss A. Yu., Khusainov R. V. Phytoparasitic nematodes of Russia. Moscow. KMK Publ. 2012: 385. (In Russ.)