УДК 632.95.024.13

КОРНЕВЫЕ ГАЛЛОВЫЕ НЕМАТОДЫ РОДА MELOIDOGYNE НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ

И.П. КАЗАЧЕНКО[1]
научный сотрудник
Т.В. ВОЛКОВА[1]
кандидат биологических наук
Т.И. МУХИНА[2]
кандидат биологических наук
И.Н. ИВАНОВ[3]
агроном
[1] *Биолого-почвенный институт ДВО РАН, e-mail: IBSS@eastnet.febras.ru*
[2] *Дальневосточный государственный университет, г. Владивосток*
[3] *ФГУП «Дальневосточное» РАСХН*

На Дальнем Востоке России обнаружено 5 видов галловых нематод. *Meloidogyne hapla* выявлена на картофельных полях и в тепличных хозяйствах. *M. arenaria, M. incognita* и *M. javanica* отмечены только в закрытом грунте. *M. chosenia* обнаружена в естественном ценозе. Приведены морфометрические измерения этих видов и места обнаружения.

Ключевые слова: галловые нематоды, картофель, теплицы, Meloidogyne.

Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Nematoda: Meloidogynidae) – одна из наиболее патогенных групп фитонематод, которые паразитируют на корнях культурных и диких растений в открытом и защищенном грунте. Они широко распространены во всем мире. В настоящее время описано около 90 видов данного рода. Известно более 4000 растений-хозяев, в число которых входят овощные, кормовые, зерно-бобовые, плодово-ягодные, технические, цветочно-декоративные, древесные, т. е. большинство важнейших сельскохозяйственных культур, выращиваемых как в открытом, так и в закрытом грунте [7]. Галловые нематоды распространены, в основном, в странах с тропическим и субтропическим климатом и реже в условиях полупустынь и умеренных широт. Наиболее опасны и трудноискоренимы галловые нематоды в условиях защищенного грунта, где и наносят большой ущерб урожаю овощных и многих декоративных культур. Эти нематоды не только истощают растение, но и способствуют развитию вирусных, грибных и бактериальных болезней. На территории Дальнего Востока России зарегистрировано пять видов корневых галловых нематод: *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949; *M. chosenia* Eroshenko & Lebedeva, 1992; *M. hapla* Chitwood, 1949; *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949; *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949.

Материалы и методы

В работу включены материалы, собранные в разных районах Дальнего Востока России сотрудниками лаборатории паразитологии Биолого-почвенного института ДВО РАН, Дальневосточного государственного университета и Благовещенского сельскохозяйственного института. Сбор проб

осуществляли, в основном, маршрутным методом. Нематод выделяли вороночным методом. Для изучения морфометрических параметров нематод изготавливали временные глицериновые или постоянные глицерин-желатиновые препараты. Для просветления перинеальных пластинок использовали лактофенол (1 часть карболовой кислоты, 1 часть молочной кислоты, 2 части глицерина и 1 часть дистиллированной воды) [3].

Результаты и обсуждение

Впервые на Дальнем Востоке России галловые нематоды были найдены на корнях томатов в 1967 г. в теплицах Надеждинского района Приморского края и определены как арахисовая галловая нематода (= песчаная галловая нематода) *Meloidigyne arenaria* [5]. В 1972 г. были обследованы теплицы п. Паратунка Елизовского района Камчатской области. Анализ морфометрических данных показал, что найденные галловые нематоды также относятся к виду *M. arenaria* [6]. В 2010 г. эта нематода выявлена в теплицах ФГУП «Дальневосточное» РАСХН (г. Артем, Приморский край) в корнях огурцов.

Первое упоминание о выявлении северной галловой нематоды *M. hapla* на картофельных полях в Сахалинской области относится к 1971 г. [3]. В 1992 г. в теплицах совхоза «Лазурный» Партизанского района и в 1993 г. в тепличном хозяйстве «Приморье» г. Владивостока также обнаружены галловые нематоды *M. hapla* в корнях томатов [1].

В 1988 г. были опубликованы сведения о зараженности яванской галловой нематодой *M. javanica* и южной галловой нематодой *M. incognita* томатов в теплицах 5 совхозов Амурской области и Хабаровского края [4].

В 1990 г. при маршрутном обследовании Камчатской области по долине р. Быстрой вблизи п. Николаевка Елизовского района на корнях чозении крупночешуйчатой (*Chosenia arbutifolia*) и ряда травянистых растений – лабазника камчатского (*Filipendulata camtschatica*), крапивы плосколистной (*Utrica platyphylla*), пырея настоящего (*Elytrigia repens*) – обнаружен новый вид ивовой галловой нематоды *M. chosenia* [2].

Meloidogyne arenaria (Neal, 1889) Chitwood, 1949

С а м к и . Длина тела 0,66–1,1 мм; a = 1,8–2,1; b = 7,8–10,8. Длина тела с шейкой 658–1100 мкм, ширина 308–550 мкм. Длина шейки 108–224 мкм, ширина 70–84 мкм; стилет 14–17 мкм. Тело грушевидное. Кутикула слабо кольчатая. Внутренняя структура головы склеротизирована, особенно базальные пластинки. На голове 2 кутикулярных кольца. Пищевод 84–102 мкм, прокорпус расширен в дистальной части, перед метакорпальным бульбусом – перетяжка. Метакорпус сферический. Клапан сильно склеротизирован. Спинная железа 40–48 мкм. Ее проток открывается в просвет пищевода на расстоянии 4,6–5,0 мкм от головок стилета. Стилет 14–17 мкм, головки округлые. Высота головок 2 мкм, ширина 4 мкм. Выделительная пора находится на расстоянии двух длин стилета от головного конца, на уровне отверстия спинной железы. Размер яиц 91–108 х 31–40 мкм. Поверхность кутикулы в области рудимента хвоста у цист не имеет точечной структуры.

П е р и н е у м . Анально-вульварная пластинка овальной формы, 83–120 х 79–132 мкм. Анальная дуга низкая. Ширина вульвы 24–30 мкм, расстояние между фазмидами 26–30 мкм, от вульвы до середины линии между фазмидами 19–24 мкм, от центра вульвы до ануса 16–18 мкм, от ануса до фазмидов 14–17 мкм. Хвостового круга нет. В большинстве случаев спинная дуга слабо трапециевидная или почти круглая. Явных боковых линий нет, но в этой области складки кутикулы могут образовывать ветвящиеся изгибы.

С а м ц ы . L = 1506–1800 мкм; a = 48–69; b = 15–19; c = 116–138. Кутикула кольчатая. В боковом поле 4 линии. Головная капсула округлая. Высота

головы 5–6 мкм, ширина у основания 10–12 мкм. Заметно одно губное кольцо. Базальные пластинки внутренней структуры головы сильно склеротизированы. На уровне середины стилета находятся верхние цефалиды. На уровне головок стилета располагаются нижние цефалиды. Стилет 21–22 мкм. Спинная железа длиной 103–108 мкм. Ее пора открывается в просвет пищевода на расстоянии 5–6 мкм от головок стилета. Нервное кольцо ниже метакорпуса на одну его длину. Выделительное отверстие расположено ниже метакорпуса на три его длины. Спикулы 28–30 мкм, парные, концы соприкасаются. Рулек 6–8 мкм. Хвост 13–15 мкм, округлый. Фазмиды немного выше ануса.

Личинки второго возраста. L = 462–468 мкм; a = 9–12; b = 7,2–7,8; c = 9–10. Кутикула кольчатая. Боковое поле не просматривается. Высота головной капсулы 1,8–2,0 мкм, ширина у основания 5–6 мкм. Стилет 11–12 мкм. Пора спинной пищеводной железы впадает в просвет пищевода на расстоянии 3–4 мкм от головок стилета. Выделительная пора на уровне отверстия спинной железы. Хвост 46–48 мкм, терминус остроконический, гладкий. Поражает свыше 350 видов самых различных растений повсеместно [6].

Meloidogyne chosenia Eroshenko & Lebedeva, 1992

Самки. Длина тела 388–648 мкм, ширина 288–547 мкм, длина шейки 144–216 мкм, длина вульварной щели 21–30 мкм, расстояние вульва–анус 18–24 мкм, между фазмидами 18–29 мкм. Тело округлое или грушевидное. Задний конец без выступа. Кутикула тонкокольчатая. Первые 6–10 колец шире последующих. Голова не выступает, кутикула гладкая. Стилет 16–19 мкм, тонкий. Головки овальные. Прокорпус пищевода короткий и широкий. Проток спинной пищеводной железы впадает в просвет пищевода на расстоянии 3–4 мкм от головок стилета. Выделительная пора находится на уровне середины стилета, на расстоянии 9–15 мкм от переднего конца тела. Поверхность кутикулы в области рудимента хвоста у цист не имеет точечной структуры.

Перинеум. Анально-вульварная пластинка округлая или несимметрично трапециевидная. Складки грубые, волнистые. В области боковых полей складки прерываются.

Самцы. L = 860–1050 мкм; a = 30–41; b = 9–10; c = 95–100. На голове два широких кольца. В боковом поле четыре линии, внешние ареолированы. Стилет 17–21 мкм, тонкий. Головки каплевидные. Пора спинной пищеводной железы впадает в просвет пищевода на расстоянии 3,5–4,2 мкм от головок стилета. Выделительная пора находится ниже метакорпуса примерно на две его длины. Гемизонид выше выделительной поры на 2–3 кольца кутикулы. Семенник один. Сперматозоиды сферические. Спикулы 22–32 мкм. Рулек 5–7 мкм. Хвост 8–12 мкм, округлый, с гладкой кутикулой. На терминусе кутикула утолщена. Фазмиды расположены на расстоянии 7–11 мкм от терминуса хвоста.

Личинки второго возраста. L = 316–388 мкм; a = 18–23; b = 6–9; c = 6–9. Кутикула тонкокольчатая. Головной конец гладкий, округлый. Губной диск хорошо заметный. Стилет 10–13 мкм, очень тонкий. Головки каплевидные. Пора спинной пищеводной железы открывается в просвет пищевода на расстоянии 2,8–4,8 мкм от головок стилета. Прокорпус пищевода широкий. Метакорпус удлиненный. Выделительная пора находится на расстоянии 67–78 мкм от переднего конца тела. Гемизонид сразу перед выделительной порой. Хвост 40–58 мкм, конический, терминус гладкий. Гиалиновая часть очень короткая [2].

Meloidogyne hapla Chitwood, 1949

Самки. Длина тела 550–790 мкм, ширина 420–450 мкм. Тело округлоовальное. Шейка короткая. Стилет 14–16 мкм. Головки округлые. Выделительная пора находится на расстоянии 1,5 длины стилета от переднего конца тела. Пора у спинной пищеводной железы расположена на расстоянии 5–6

мкм от головок стилета. Поверхность кутикулы в области рудимента хвоста у цист имеет точечную структуру.

П е р и н е у м . Анально-вульварная пластинка округлая. Складки кутикулы за анусом почти параллельные. Анальная дуга низкая. Поверхность кутикулы в области рудимента хвоста имеет точечную структуру.

С а м ц ы . L = 1000–1300 мкм; a = 30–40; b = 12–15. Головной конец с двумя кутикулярными кольцами. Стилет 20–22 мкм. Высота головок 1,7–2,0 мкм, ширина 3,5–4,0 мкм. Пора спинной пищеводной железы открывается в просвет пищевода на расстоянии 4–5 мкм от головок стилета. Спикулы 29–31 мкм.

Л и ч и н к и в т о р о г о в о з р а с т а . L = 395–466 мкм; a = 28–35; b = 6,5–7,3; c = 7,5–8,2. Голова с двумя кутикулярными кольцами. В боковом поле четыре линии. Стилет 10–11 мкм. Головки стилета округлые. Пора спинной пищеводной железы открывается в просвет пищевода на расстоянии 3–4 мкм от головок стилета. Терминус хвоста варьирует от тупо округленного до раздвоенного. Вид образует на корнях мелкие галлы.

Типовое растение-хозяин – картофель. Кроме него поражается свыше 300 видов из разных семейств. Распространение – повсеместное [3].

Meloidogyne incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949

С а м к и . Длина тела 500–700 мкм, ширина 300–430 мкм. Головной конец не выступает, гладкий. Стилет 16–18 мкм. Высота головок 2 мкм, ширина 4–5 мкм. Пора спинной пищеводной железы открывается в просвет пищевода на расстоянии 2–4 мкм от головок стилета. Выделительная пора на уровне основания головок стилета. Поверхность кутикулы в области рудимента хвоста у цист не имеет точечной структуры.

П е р и н е у м . Анально-вульварная пластинка овальная. Спинная дуга высокая, часто асимметричная, складки тесно расположены в виде добавочных линий. Рудимент хвоста очерчен складкой в виде завитка. Боковые поля выражены нечётко, короткие, в виде раздвоенных линий.

С а м ц ы . L = 1200–2000 мкм; a = 38–50; b = 8–17. Головной конец с уплощенным губным диском и тремя кутикулярными кольцами. Стилет 23–26 мкм. Головки округлые. Высота головок 3,0–3,5 мкм, ширина 5,5–6,5 мкм. Спикулы 34–36 мкм.

Л и ч и н к и в т о р о г о в о з р а с т а . L = 360–390 мкм; a = 29–33; b = 5,6–6,4; c = 8,0–9,4. Голова содержит 4 кутикулярных кольца. Стилет 10–11 мкм. Головки округлые. Их высота 1,5 мкм, ширина 2 мкм. Пора спинной пищеводной железы открывается в просвет пищевода на расстоянии 2,0–2,5 мкм от головок стилета. Хвост 50 мкм. Гиалиновая часть 9 мкм. Терминус хвоста округленный [1].

Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949

С а м к и . Длина тела 685–1300 мкм, ширина 311–581 мкм. Форма тела грушевидная, реже шаровидная с выступающей шейкой. Задний конец гладко округлен с очень легким выступом. Головная шапочка с одним кольцом. Стилет 14,4–16,8 мкм. Головки стилета яйцевидные, высота 1,4–2,6 мкм, ширина 3,8–5,2 мкм. Выделительная пора от головного конца находится на расстоянии 28,0–42,0 мкм. Расстояние между фазмидами 11,8–22,0 мкм.

П е р и н е у м . Анально-вульварная пластинка чаще почти округлой формы 82,7 (72–96) x 73,1 (66–78) мкм. Боковые поля с четырьмя линиями, весьма ясные, отчетливо разделяют бороздки промежностей на брюшной и спинной секторы. Вокруг вульвы и ануса с немногими линиями, ниже вульвы с немногими непрерывными гладкими, ровными, слегка волнистыми линиями, переходящими на волнистые прерывистые с немногими гладкими волнистыми линиями. Рудимент хвоста на расстоянии 10,9 (8,6–12,0) мкм от анального отверстия.

С а м ц ы . Не обнаружены.

Личинки второго возраста. L = 435–570 мкм; a = 28–37; b = ?; b′ = 5,5–7,2; c = 6,6–12,4. Голова не отделена от тела с одним кольцом и слаборазвитым стилетом. Длина стилета 10,5–13,6 мкм, высота 1,2–2,0, ширина 1,8–3,0 мкм. Боковое поле занимает ¼ диаметра тела с четырьмя линиями на большей части своей длины. Фазмиды расположены в средней части хвоста на расстоянии 24,0 – 37,0 мкм. Выделительная пора находится на расстоянии 84,5 мкм от головного конца. Хвост 42,8 – 68,5 мкм. Ширина тела у ануса 5,7–11,1 мкм. Терминус хвоста приостренный [4].

Определительная таблица галловых нематод рода Meloidogyne на Дальнем Востоке России

1(2). Поверхность кутикулы в области рудимента хвоста у самок имеет точечную структуру ..... *M. hapla* Chitwood, 1949

2(1). Поверхность кутикулы в области рудимента хвоста у цист без точечной структуры.

3(4). Экскреторная пора у самок расположена на уровне середины стилета; стилет у самцов 17–21 мкм, спикулы 22–32 мкм ..... *M. chosenia* Eroshenko et Lebedeva, 1992

4(3). Экскреторная пора у самок расположена на уровне 1–2 длины стилета от переднего конца тела; стилет у самцов 22–26 мкм, спикулы 30–36 мкм.

5(6). Анально-вульварная дуга высокая, грубоовальной или грубопрямоугольной формы, состоящая из тесно расположенных добавочных линий ..... *M. incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949

6(5). Анально-вульварная дуга низкая, закругленная или уплощенная в спинной части.

7(8). Боковые линии весьма ясные, отчетливо разделяют бороздки промежностей на брюшной и спинной секторы ....*M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949

8(7). Явных боковых линий нет, но в этой области складки кутикулы могут образовывать ветвящиеся изгибы .... *M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949

Литература

1. *Волкова Т.В.* Фауна и экология корневых нематод растений Дальнего Востока России: Дисс. … канд. биол. наук. – Владивосток, 2003. – 234 с.

2. *Ерошенко А.С., Лебедева Е.В.* Описание нового вида галловой нематоды *Meloidogyne chosenia* sp.n. (Nematoda: Meloidogynidae) – паразита ивы на Камчатке // Паразитология. – 1992. – Т. 26, № 4. – С. 340–344.

3. *Мухина Т.И.* Нематоды закрытого грунта совхоза «Надеждинский» Приморского края // Матер. XV науч. конф. ДВГУ. – 1970. – С. 100–105.

4. *Мухина Т.И.* Галловая нематода в теплице Камчатки // Паразитология. – 1977. – Т. 11, № 1. – С. 79–83.

5. *Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л.* Паразитические нематоды и меры борьбы с ними. Т. 2. – Л.: Наука, 1971. – 522 с.

6. *Кондратенко В.В.* Галловые нематоды на овощных культурах Приамурья и меры борьбы с ними: Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Благовещенск, 1988. – 24 с.

7. *Siddiqi M.R.* Tylenchida. Parasites of plants and insects. – 2nd Edition. Sant Albans, Common. Agric. Bereaux. – 2000. – 848 p.

Root-knot nematodes of the genuis Meloidogyne on the Russian Far East

I.P. Kazachenko, T.V. Volkova, T.I. Muhina, I.N. Ivanov

Five root-knot nematode species were observed on the Russian Far East. *Meloidogyne hapla* was founded on the potato fields and in the greenhouses. *M. arenaria*, *M. incognita* and *M. javanica* were marked only in greenhouses. *M. chosenia* was founded in natural biocenosis. Morphometric data and localizations are given.

Key words: root-knot nematodes, potato, greenhouses, Meloidogyne.