

УДК 595.132:582.796

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ РОДА *MELOIDOGYNE* В ТАШКЕНТСКОМ ОАЗИСЕ И ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ

¹Саидова Ш.О., ¹Азимов Д.А., ¹Эгамберганова А.Ш.,
¹Ёркулов Ж.М., ²Арамова Г.Б., ³Матмуратова Г.Б.

¹Институт зоологии Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент,
e-mail: saidova.shoira@gmail.com;

²Термезский государственный университет, Термез;

³Джизакский государственный педагогический университет, Джизак

Цель исследования – изучение распространения видов рода *Meloidogyne* Gøeldi, 1887 в Ташкентском оазисе и Ферганской долине. Материалами исследования являются различные культурные растения, зараженные нематодами рода *Meloidogyne* и собранные в исследованном регионе в 2022–2024 гг. Было собрано 2840 проб растений и почвы для определения распространения и зараженности в тепличных условиях. Изучено распространение галловых нематод от общей площади исследованных подсобных хозяйств в Ташкентском оазисе и Ферганской долине. В Ташкентском оазисе самая низкая зараженность мелоидогинозом зарегистрирована в Букинском районе, а самый высокий показатель заражения – в Янгийольском районе. В подсобных хозяйствах Ферганской долины самый низкий показатель зараженности соответствовал Риштанскому району, самый высокий показатель зарегистрирован в Алтиарикском районе. В результате выявлены четыре вида нематод – *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. incognita* и *M. hapla*. Широко распространенным видом в этих регионах оказалась арахисовая галловая нематода – *M. arenaria*, а меньше всего культурные растения заражены нематодой *M. javanica*. Впервые вид *M. hapla* отмечен в условиях закрытого грунта Узбекистана.

Ключевые слова: род *Meloidogyne*, нематода, зараженные растения, Ташкентский оазис, Ферганская долина

Настоящее исследование проведено в рамках проекта А-ФА-2021-501 «Разработка биопрепарата для борьбы с нематодами рода *Meloidogyne* – паразита овощных культур в условиях закрытого грунта» Института зоологии АН РУз.

DISTRIBUTION OF SPECIES OF THE GENUS *MELOIDOGYNE* IN TASHKENT OASIS AND FERGANA VALLEY

¹Saidova Sh.O., ¹Azimov D.A., ¹Egamberganova A.Sh.,
¹Erkulov Zh.M., ²Aramova G.B., ³Matmuratova G.B.

¹Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent, e-mail: saidova.shoira@gmail.com;

²Termez State University, Termez;

³Jizzakh State Pedagogical University, Jizzakh

The aim of the study is to investigate the distribution of species of the genus *Meloidogyne* Gøeldi, 1887 of Tashkent oasis and Fergana valley. The materials of the study are various cultivated plants infested with nematodes of the genus *Meloidogyne* and collected in the studied region in 2022-2024. To determine the distribution and infestation under greenhouse conditions, 2840 plant and soil samples were collected. The distribution of root-knot nematodes from the total area of investigated subsidiary farms in Tashkent oasis and Fergana valley was studied. In Tashkent oasis the lowest infestation of meloidogynosis was registered in Buka district, and the highest infestation rate in Yangiyul district. In subsidiary farms of Fergana Valley, the lowest infestation rate corresponded to Rishtan district, and the highest rate was registered in Altariq district. As a result, four nematode species were identified – *M. arenaria*, *M. javanica*, *M. incognita* and *M. hapla*. The widespread species in these regions was the groundnut root-knot nematode, *M. arenaria*, and the lowest infestation of cultivated plants was recorded by *M. javanica*. *M. hapla* was recorded for the first time under indoor conditions in Uzbekistan.

Keywords: genus *Meloidogyne*, nematode, infested plants, Tashkent oasis, Fergana valley

This study was conducted within the framework of the project A-FA-2021-501 “Development of a biological product for the control of nematodes of the genus *Meloidogyne* – a parasite of vegetable crops in closed ground conditions” of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

Введение

Паразитические нематоды растений признаны одними из самых важных угроз для растениеводства. Потери урожая, связанные с заражением растений фитогельминтами, составляют от 78 до 128 млрд

долл. США [1, с. 6–15]. Нематоды рода *Meloidogyne* являются наиболее патогенной группой, которые паразитируют в корнях растений в открытом и закрытом грунте. Они широко распространены в странах с тропическим и субтропическим климатом

и не только истощают растения, но и способствуют развитию вирусных, грибковых, а также бактериальных заболеваний [2, с. 5]. В Узбекистане в области сельского хозяйства особое внимание уделяется защите культурных растений и ликвидации наблюдаемых у них паразитарных болезней с целью повышения их урожайности [3; 4]. В связи с этим важны исследования по распространению, особенностям распределения видов нематод рода *Meloidogyne*.

Цель исследования – изучение распространения и распределения по растениям-хозяевам видов рода *Meloidogyne* исследуемой территории.

Материалы и методы исследования

Материалами исследования являются культурные растения, которые заражены нематодами рода *Meloidogyne*, они были собраны в Пскентском, Куйи-Чирчикском, Урта-Чирчикском, Янгиюльском, Юкори-Чирчикском, Зангиатинском, Аккурганском, Паркентском, Букинском, Кибрайском районах Ташкентского оазиса; а также в Кувинском, Куштепинском, Риштанском, Алтыарыкском, Шахриханском, Бустанском, Асакинском, Булокбоши, Ходжабадском, Избосканском, Алтинкулском; Туракурганском, Чустском, Наманганском районах и городах Куvasой, Фергана и Маргилан Ферганской долины в 2022–2024 гг. Для определения распространения и зараженности в условиях закрытого грунта исследовано 2817 проб корней растений и прикорневой почвы. Наблюдения в полевых условиях проводились маршрутным и стационарным методами [5, с. 105–110], определение нематод производили согласно определителям [6].

Оценку экстенсивности инвазии растений нематодами рода *Meloidogyne* проводили известным методом [5, с. 105–110]. Количество зараженных растений на единицу площади определяли в процентах по следующей формуле:

$$S = (M / N) \times 100,$$

где S – распространенность мелоидогноза в районе исследований (в%);

N – общее количество растений, визуально осмотренных в поле;

M – количество растений, зараженных нематодами в поле.

При заражении нематодами более 50% обследованных растений на изучаемой территории эту территорию относили к сильно зараженной. К умеренно зараженным – если заражено от 15 до 50% растений. Если зараженных растений менее 15%, то участки относили к слабозараженным. Интенсив-

ность инвазии корней растений нематодой определяли по пятибалльной системе:

1 балл – если на корне растений наблюдаются одна или две галлы и корень поврежден до 10%;

2 балл – при заражении корня нематодой от 10 до 35%;

3 балл – если корень заражен нематодами от 35 до 70% и часть корня деформирована;

4 балл – более 70% корня покрыто галлами, большая его часть деформирована;

5 баллов – если нематодой заражен почти весь корень.

Для выделения личинок нематод использовали вороночный метод Бермана и инкубацию корней [5, с. 105–110]. С целью определения видового состава (по самкам) галловых нематод готовили временные и постоянные препараты [7, с. 26–27].

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты наблюдений показали, что негативное воздействие нематод на изучаемые растения отразилось на морфологических, анатомо-физиологических показателях растений (рис. 1).



Рис. 1. Корень огурца, зараженный галловой нематодой (Алтыарыкский район Ферганской области)

В результате проведенных исследований в теплицах фермерских и личных подсобных хозяйств следующих районов: Пскентский, Куйи-Чирчикский, Урта-Чирчикский, Янгиюльский, Юкори-Чирчикский, Зангиатинский, Аккурганский, Паркентский, Букинский, Кибрайский Ташкентского оазиса; а также в районах Кувинский, Куштепинский, Риштанский, Алтыарыкский, Шахриханский, Бустанский, Асакинский, Булокбоши, Ходжабадский, Избосканский, Алтинкулский; Туракурганский, Чустский, Наманганский и городах Куvasой, Фергана и Маргилан Ферганской долины иллюстрируют данные таблицы.

Распространение галловых нематод рода *Meloidogyne*

Название районов и фермерских хозяйств	Площадь исследуемого участка (га)	Зараженность		M. javanica	M. arenaria	M. incognita	M. hapla
		га	%				
Ташкентский оазис							
Пскентский, подсобное хозяйство	1,1	0,47	42,7	-	+	-	+
Пскентский, ф/х «Азимхужа Сохибкор»	1,7	0,68	40	-	+	-	+
Куйи-Чирчикский, подсобное хозяйство	2,3	1,0	43,5	-	+	+	-
Урта-Чирчикский, подсобное хозяйство	1,9	0,39	20,5	-	+	+	-
Янгиюльский, подсобное хозяйство	2,3	1,4	61	+	+	+	-
Юкори Чирчикский, ф/х «Бахористан»	2,1	0,72	34,3	-	+	-	+
Юкори-Чирчикский, подсобное хозяйство	1,8	0,76	42	-	+	-	+
Зангатинский, подсобное хозяйство	1,3	0,73	56,1	-	+	+	-
Аккурганский, подсобное хозяйство	2,4	1,0	41,7	-	+	+	-
Паркентский, подсобное хозяйство	1,4	0,4	29	+	-	-	+
Букинский, подсобное хозяйство	2,6	0,3	11,5	-	+	-	-
Кибрайский, подсобное хозяйство	3,4	1,7	50	-	+	+	-
Ферганская долина							
Кувинский, подсобное хозяйство	3,5	0,39	11	-	+	-	+
Кувасойский, ф/х «Исохонзода Ханифахон»	1,5	0,33	22	+	+	-	-
Кувасойский, подсобное хозяйство	2,4	0,48	20	+	+	-	-
Маргиланский, ф/х «Азиз Улуг Файз Макон»	1,8	0,63	35	-	+	+	-
Маргиланский, подсобное хозяйство	1,2	0,66	55	+	+	+	-
Ферганский, ф/х «Акбархожи Файз Таровати»	1,0	0,5	50	+	+	+	-
Ферганский, подсобное хозяйство	1,0	0,32	32	-	+	+	-
Куштепинский, подсобное хозяйство	1,2	0,18	15	-	+	-	-
Риштанский, ф/х «Гулшани»	2,3	0,4	17	-	+	+	-
Риштанский, подсобное хозяйство	0,8	0,1	12	-	+	+	-
Алтиарикский, подсобное хозяйство	4,6	3	65	+	-	-	+
Шахриханский, подсобное хозяйство	2,6	1,6	62	-	+	+	-
Бустанский, подсобное хозяйство	1,3	0,5	39	-	+	+	-
Асакинский, подсобное хозяйство	1,6	0,4	25	-	+	+	-
Булокбоши, подсобное хозяйство	1,2	0,32	27	-	+	-	+
Хужабадский, подсобное хозяйство	1,5	0,5	33	-	+	-	+
Избосканский, подсобное хозяйство	1,1	0,47	43	-	+	-	+
Алтинкулский, подсобное хозяйство	1,4	0,50	36	+	+	-	-
Туракурганский, подсобное хозяйство	2,8	1,2	43	-	+	+	-
Туракурганский, ф/х «Боги баланд»	3,0	1,4	47	-	+	+	-
Чустский, подсобное хозяйство	3,2	1,7	53	-	-	-	+
Наманганский, подсобное хозяйство	2,5	0,9	36	-	+	-	-

Исследовано 1,1 га личных подсобных хозяйств в Пскентском районе Ташкентской области, из них зараженная площадь составила 0,47 га (42,7%). В хозяйстве «Азимхужа Сохибкор» зараженность оказалась 0,68 га (40%) от общей площади. В этом

регионе обнаружены 2 вида – *M. arenaria* и *M. hapla*.

В Куйи-Чирчикском районе зарегистрированы *M. arenaria* и *M. incognita*. А также в Урта-Чирчикском районе при проведении исследований личного подсобного хозяй-

ства зараженность составила 20,5% площади и выявлены *M. arenaria* и *M. incognita*. В условиях закрытого грунта Янгиюльского района зараженность составила 61%. В этом районе обнаружены три вида – *M. javanica*, *M. arenaria* и *M. incognita*.

В Юкори-Чирчикском районе оказались зараженными 34,3% площади, а в подсобном хозяйстве 42% и два вида – *M. arenaria*, *M. hapla*. В Зангиотском районе исследования проводились в личном подсобном хозяйстве, площадь заражения составляла 56,1% от общей площади исследования, были отмечены виды *M. arenaria* и *M. incognita*.

В Аккурганском районе исследования проводились в личном подсобном хозяйстве на площади 2,4 га, где площадь заражения – 1,0 га, что составляет 41,7% от общей площади. Здесь были обнаружены *M. arenaria* и *M. incognita*.

В Букинском районе исследования проводились в личном подсобном хозяйстве на площади 2,6 га. Из них заражено 0,3 га, что составляет 11,5% обследованной площади. В отличие от других районов исследований здесь был найден только вид *M. arenaria*.

Была изучена площадь 3,4 га исследуемой территории в районе Кибрай, и было отмечено, что 1,7 га площади заражены, что составляет 50% от общей площади. Наблюдались виды корневых нематод *M. arenaria* и *M. incognita* (рис. 2) [8].

Аналогичные работы были проведены и в Ферганской долине. В результате исследования в подсобных хозяйствах общей площадью 3,5 га в Кувинском районе Ферганской области была установлена зараженность 0,39 га земельного участка (11%). В этом районе встречаются нематоды *M. arenaria* и *M. hapla*. Так, в хозяйстве города Кувасой площадью 1,5 га зараженность нематодами составила 22%, а в хозяйстве «Исохонзода Ханифахан» площадью 2,4 га – 20%. В данном случае оказались заражены 0,33 и 0,48 га соответственно. В этих хозяйствах обнаружено 2 вида нематод – *M. javanica* и *M. arenaria*. Зараженность подсобных хозяйств в г. Маргилан составила 0,66 га (55%). В них наблюдались виды *M. arenaria* и *M. incognita*.

В подсобном хозяйстве г. Фергана площадью 1 га зараженность нематодами составила 32%, а в хозяйстве «Акбархожи Файз Таровати» с той же площадью – 50%. В этих хозяйствах обнаружено 3 вида нематод – *M. javanica*, *M. incognita* и *M. arenaria*. Также были исследованы подсобные хозяйства Куштепинского района, заражено 15%, Риштанского района заражено 17 и 12% соответственно. Самый высокий показатель заражения, 65%, среди изученных районов этой области зарегистрирован в Алтиарикском районе, причем в отличие от других районов обнаружена *M. hapla*.

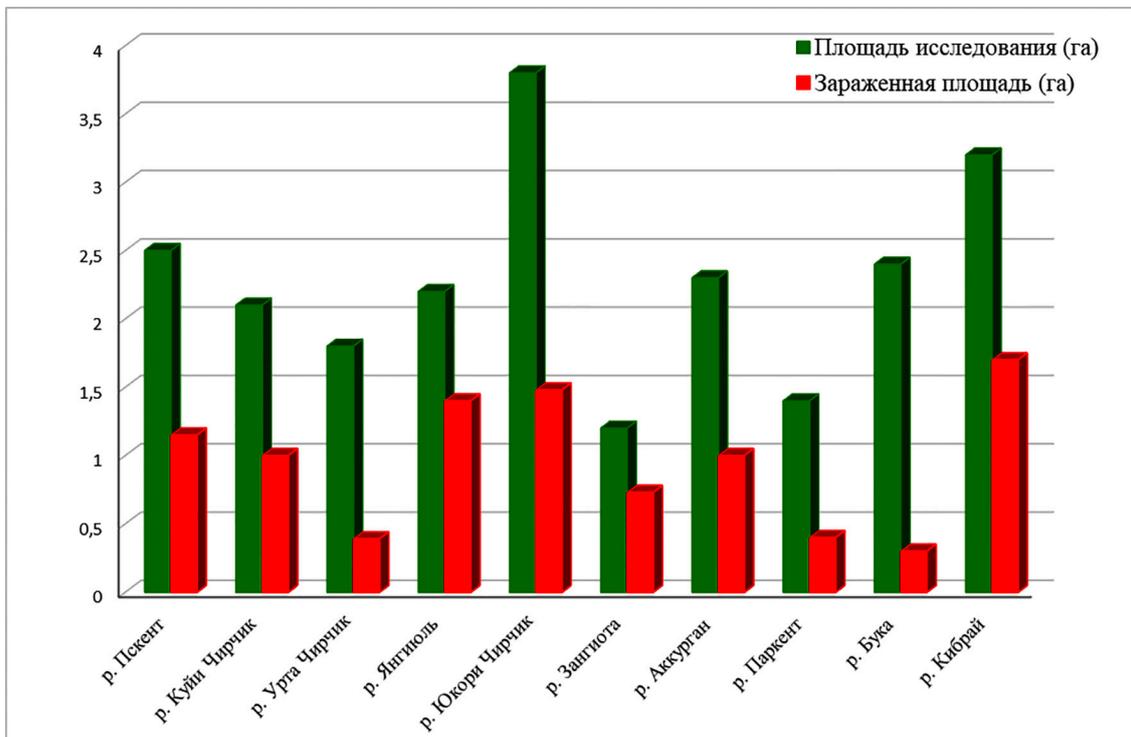


Рис. 2. Степень заражения территории Ташкентского оазиса нематодами рода *Meloidogyne*

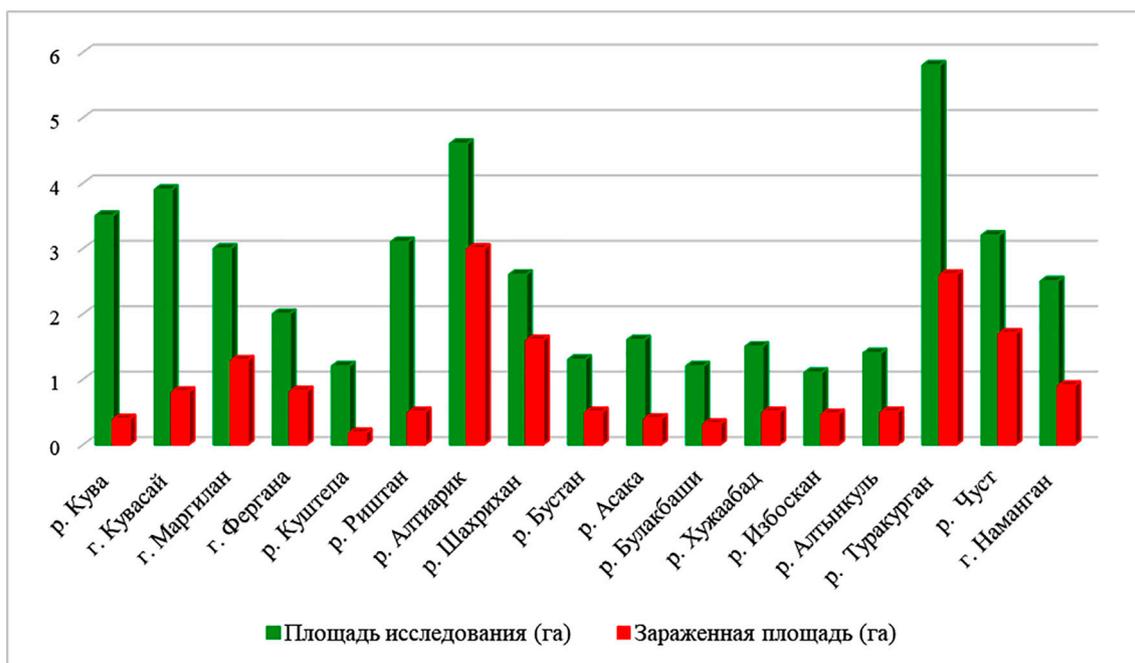


Рис. 3. Распространение нематод рода *Meloidogone* в районах Ферганской долины

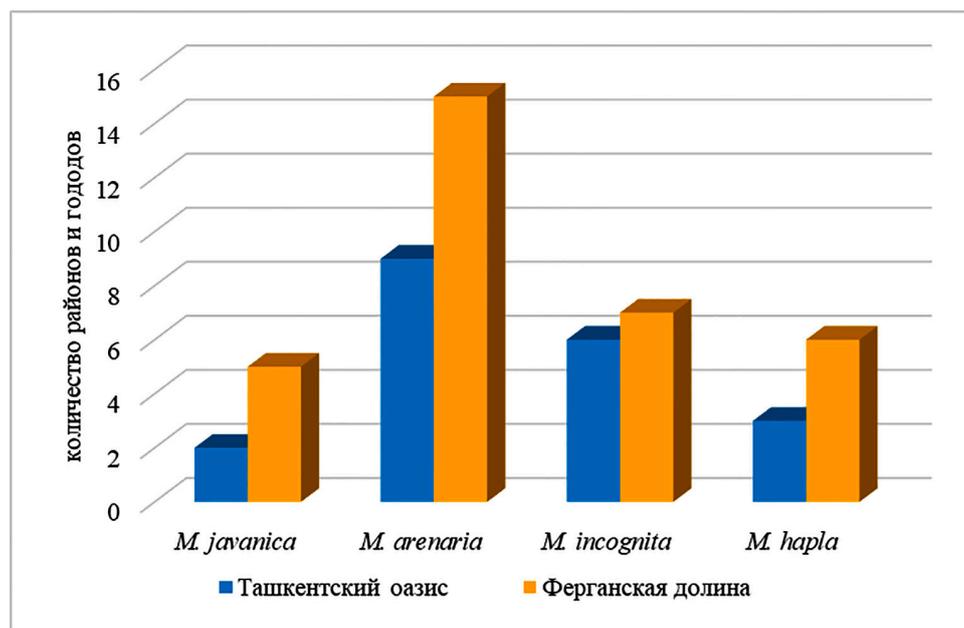


Рис. 4. Сравнительная характеристика распространения видов рода *Meloidogone* Ташкентского оазиса и Ферганской долины

Наблюдения были продолжены в подсобных хозяйствах Шахриханского, Бустанского, Асакинского, Булакбаши, Хужабадского, Избосканского, Алтынкулского районов Андижанской области, где в теплицах было выявлено 4 вида мелоидогин. Самый высокий показатель зараженности составлял 62% в Шахриханском, самый низкий процент, 25%, в подсобном хозяйстве Асакинского района.

В Туракургонском, Чустском, Наманганском районах Наманганской области зараженность галловыми нематодами составила от 36 до 53%. Зарегистрировано 3 вида – *M. arenaria*, *M. incognita* и *M. hapla*. Зараженность 43–47% в подсобных хозяйствах Туракурганского района (рис. 3).

Наиболее распространенным видом в Ташкентском оазисе является *M. arenaria*.

Также этот вид зарегистрирован как широко распространенный и в Ферганской долине. На следующем месте по встречаемости *M. incognita*, а затем *M. hapla*, хотя по последним данным этот вид нематоды встречался только в открытом грунте, но в авторских исследованиях он был зарегистрирован и в закрытом грунте в условиях Ташкентского оазиса и Ферганской долины (рис. 4). И на последнем месте *M. javanica*.

Некоторые виды рода *Meloidogyne* являются облигатными паразитами, которые живут в корнях растений среди широкого круга сельскохозяйственных культур, особенно вызывая резкое снижение урожайности, в основном в тропических и субтропических сельскохозяйственных районах. Род *Meloidogyne* состоит примерно из 100 видов, но наиболее экономически значимыми видами являются арахисовая нематода – *M. arenaria*, южная нематода – *M. incognita* и яванская нематода – *M. hapla*, а также менее встречающаяся – *M. javanica* [9, с. 63–66; 10].

Корневые галловые нематоды разрушают корневые клетки, что приводит к образованию галлов на корнях. Они повреждает сосудистые ткани, тем самым нанося вред перемещению воды и органических веществ. В растениях проявляются признаки дефицита органических веществ: пассивный рост, пожелтевшие листья, а также увядание растения. Вследствие этого урожайность растений в разы сокращается, около 50–80% [11].

Заключение

В Ташкентском оазисе самая низкая зараженность мелоидогинозом зарегистрирована в Букинском районе – 12,5%, а самый высокий показатель заражения, 64%, в Янгиюльском районе. В подсобных хозяйствах Ферганской долины самый низкий показатель зараженности в Риштанском районе – 12%, самый высокий показатель заражения видами рода *Meloidogyne*, 65%, зарегистрирован в Алтиарикском районе. Наиболее

распространенным видом в Ташкентском оазисе является *M. arenaria*. Также этот вид зарегистрирован как широко распространенный и в Ферганской долине. На следующем месте по встречаемости *M. incognita*, а затем *M. hapla*. И на последнем месте – *M. javanica*.

Список литературы

1. Шестеперов А.А. Эпифитотология нематодных болезней растений: монография / Под ред. М.В. Арисова, Е.Н. Индоховой. М.: Наука. 2021. 446 с. DOI: 10.31016/978-5-6046256-6-8.2021.446.
2. Казаченко И.П., Мухина Т.И. Корневые галловые нематоды рода *Meloidogyne* Gotldi (Tylenchida: Meloidogynidae) мировой фауны. Владивосток: Дальнаука. 2013. 307 с.
3. Эшова Х.С., Саидова Ш.О. Патология тканей корней томата обыкновенного (*Lycopersicon esculentum* L.) при заражении арахисовой галловой нематодой (*Meloidogyne arenaria* Chitwood, 1949) // Узбекский биологический журнал. 2014. № 2. С. 26–29.
4. Saidova S., Eshova H., Mirzaliyeva G., Sadikova S. Distribution of root-knot nematodes on agricultural plants, harm and their host plants // Bulletin of National University of Uzbekistan: Mathematics and Natural Sciences. 2020. Vol. 3. P. 375–387. DOI: 10.56017/2181-1318.1116.
5. Кирянова Е.С., Краль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. В 2 т. Л.: Наука, 1969. Т. 1. 441 с.
6. Zeng J., Zhang Z., Li M., Wu X., Zeng Y., Li Y. Distribution and molecular identification of *Meloidogyne* spp. parasitising flue-cured tobacco in Yunnan // Plant Protect. Sci. 2018. Vol. 54. P. 183–189. DOI: 10.17221/82/2017-PPS.
7. Матвеева Е.М., Сушук А.А., Калинкина Д.С., Займль-Бухингер В.В. Методические основы изучения фитопаразитических нематод: учебно-методическое пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. 61 с.
8. Эгамберганаева А.Ш., Саидова Ш.О., Сапаров К.А., Арамова Г.Б., Матмуратова Г.Б. Распространение галловых нематод рода *Meloidogyne* в ташкентском оазисе // «Естественные науки: новые подходы и актуальные исследования» – международная научно-практическая конференция. Ташкент, 2024. С. 438–442.
9. Perry R.N., Moens M., Starr J.L. Root-knot nematodes. UK: MPG Books Group, 2010. 488 p.
10. Subbotin S.A., Burbridge J. Sensitive, accurate and rapid detection of the northern root-knot nematodes *Meloidogyne hapla*, using recombinase polymerase amplification assays // Plants. 2021. Vol. 10. P. 336.
11. Тагиев М.М. Распространение галловых нематод. Интегрированная борьба с ними // Аграрная наука. 2014. № 2. С. 21–24.