

УДК 632.651:001.8

DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-1-85-89

Пути расселения нематод семейства Heteroderidae

Анатолий Григорьевич Бабич, Александр Анатолиевич Бабич

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, ул. Героев Оборона, 15,
e-mail: babich200@yandex.ru

Поступила в редакцию: 09.12.2018; принята в печать: 21.01.2019

Аннотация

Цель исследований: изучение основных источников и путей расселения гетеродерид.

Материалы и методы. Исследования проводили с 2002 по 2018 гг. в Сумской, Черниговской, Черкасской, Полтавской и других областях Украины. Изучение особенностей пространственного распространения цистообразующих нематод в культурных и природных фитоценозах осуществляли методом отбора и анализа растительных и почвенных проб. Цисты с почвы выделяли флотационным методом. Для определения видового состава нематод готовили временные и постоянные препараты согласно общепринятым методикам.

Результаты и обсуждение. Одним из доминирующих источников расселения цист является ветровая эрозия почвы. В природных биоценозах потенциальными источниками распространения клеверной и других видов цистообразующих нематод являются слепцы и кроты. Среди мышевидных грызунов наибольшее значение имеют представители рода серых полевых, заселяющие как культурные, так и природные фитоценозы. Распространение цист может также происходить почвеннозаселяющими насекомыми: волчками, кравчиком-головачем, мертвоедами, личинками майского жука, гусеницами подгрызающих совок. Однако, наибольшее расселение цист происходит в результате хозяйственной деятельности человека. Цисты распространяются также ручным инвентарем: лопатами, граблями, сапками при выполнении различных сельскохозяйственных работ по обработке почвы. Выполнение комплекса рекомендованных технологических операций по выращиванию сахарной и кормовой свеклы обуславливает увеличение площади существующих очагов в пределах 90–170 см, картофеля – 75–125 см, кукурузы на зеленый корм и силос – 30–85 см, гороха – 18–55 см, ячменя с подсевом клевера 12–40 см, озимых колосовых при применении безотвальной и поверхностных обработок почвы 16–35 см, а отвальной (вспашки) и последующих поверхностных 31–50 см. Наименьшее до 10 см расселение цистообразующих нематод отмечали при выращивании многолетних бобовых трав, что обусловлено минимальным числом механических операций за их уходом.

Ключевые слова: цистообразующие нематоды, расселение, источники распространения цист.

Для цитирования: Бабич А. Г., Бабич А. А. Пути расселения нематод семейства Heteroderidae // Российский паразитологический журнал. 2019. Т. 13. № 1. С. 85–89. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-1-85-89

© Бабич А. Г., Бабич А. А.

Ways of Dispersal of Nematodes of Heteroderidae Family

Anatolii G. Babych, Aleksandr A. Babych

The National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroyiv Oborony st., 15, Kyiv,
e-mail: babich200@yandex.ru

Received on: 09.12.2018; accepted for printing on: 21.01.2019

Abstract

The purpose of the research is study of the main sources and ways of dispersal of heteroderidae.

Materials and methods. The research was conducted from 2002 to 2018 in Sumy, Chernihiv, Cherkasy, Poltava and other regions of Ukraine. The study of the features of the spatial dispersal of cyst nematodes in cultural and natural plant communities was carried out by the method of selection and analysis of plant and soil samples. Cysts from the soil were extracted by the flotation method. To determine the species composition of nematodes, temporary and permanent specimens were prepared according to generally accepted methods.

Results and discussion. Wind erosion is one of the dominant sources of cysts dispersal. In natural biocoenosis, mole rats and moles are potential sources of the distribution of clover and other types of cyst nematodes. Among mouse-like rodents, representatives of the genus of gray voles are the most important, populating both cultural and natural plant communities. The dispersal of cysts can also occur in soil insects: bitterns, scarab beetles, carrion beetles, larvae of the May beetle, cut worms. However, the greatest dispersal of cysts occurs as a result of human activities. Cysts are also distributed by hand tools: shovels, rakes, hoes when performing various agricultural works on tillage. The implementation of a set of recommended technological operations for growing sugar and fodder beets leads to an increase in the area of existing foci within 90–170 cm, potatoes 75–125 cm, corn for green fodder and silage 30–85 cm, peas 18–55 cm, barley with clover seeding of 12–40 cm, winter cereal when using no-till and mini-till of 16–35 cm, and tail (plowing) and subsequent superficial 31–50 cm. The smallest up to 10 cm dispersal of cyst-forming nematodes was noted when growing perennial legumes in that due to the minimal number of mechanical operations for their maintenance.

Keywords: cyst nematodes, dispersal, sources of cyst distribution.

For citation: Babych A. G., Babych A. A. Ways of dispersal of nematodes of Heteroderidae family. Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2019; 13(1): 85–89. DOI: 10.31016/1998-8435-2019-13-1-85-89

Введение

Цистообразующие нематоды известны еще со второй половины девятнадцатого столетия как одна из причин «почвоутомления» [5]. Современная фауна гетеродерид включает около 100 видов [3]. В Украине распространено более двух десятков видов, среди которых наиболее экономически значимыми являются свекловичная, золотистая картофельная и овсяная цистообразующие нематоды [1, 2].

Потенциальные потери урожая сельскохозяйственных культур составляют 6–25%, однако в очагах высокой численности гетеродерид могут достигать 90% [6].

Распространение цистообразующих нематод в основном происходит пассивно; активное перемещение инвазионных личинок второго возраста не превышает 10–30 см [1, 4, 5].

Доминирование в современных условиях ресурсосберегающих технологий обработки почвы требует всестороннего изучения их воздействия на пространственное распространение цистообразующих нематод, что и стало целью наших исследований.

Материалы и методы

Исследования проводили с 2002 по 2018 гг. в Сумской, Черниговской, Черкасской, Полтавской и других областях Украины [1]. Изучение пространственного распространения цистообразующих нематод в культурных и природных фитоценозах осуществляли методом отбора и анализа растительных и почвенных проб. Цисты с почвы выделяли флотационным методом. Для определения видового состава нематод готовили временные и постоянные препараты согласно общепринятым методикам [4, 5].

Результаты и обсуждение

Среди абиотических факторов одним из доминирующих источников расселения цист является ветровая эрозия почвы (табл. 1).

Установлено, что порывы ветра способны перенести цисты с распыленной почвой на 15–20 и более метров. При этом, на полях, подверженных ветровой эрозии, цисты могут расселяться не только в теплое время года, но и в зимний период при отсутствии устойчивого снежного покрова.

Таблица 1

**Основные источники расселения
цистообразующих нематод**

Источник расселения	Наличие цист*
Ветровая эрозия	+++
Плуги, культиваторы, сеялки, почвеннообрабатывающая техника	+++
Смывы почвы талой и дождевой водой	++
Инвентарь (лопаты, сапки, грабли)	++
Клубни картофеля, корнеплоды свеклы, рассада овощных культур	++
Дождевые черви	++
Слепцы, кроты, полевки	+
Почвеннообитающие насекомые (волчки, кравчик-головач, мертвоеды, личинки майского жука и др.)	+
Голые слизни	+
Кабан	+

*Примечание: (+) – цисты обнаружены в единичных случаях <10%; (++) – 10–50%; (+++) – >50%.

Распространение цистообразующих нематод водной эрозией почвы в последние годы менее значимо. Чаще всего смывы почвы с возвышенных участков происходили во время выпадения обильных осадков в теплую пору, реже – после весеннего таяния снега.

В природных фитоценозах биотическими источниками расселения клеверной и других видов цистообразующих нематод могут быть слепцы и кроты, а из мышевидных грызунов – серые полевки, которые также заселяют и сельскохозяйственные угодья.

Среди крупных млекопитающих одним из переносчиков цист является кабан. Многократное увеличение в последние годы посевных площадей кукурузы способствовало

активизации их жизнедеятельности в культурных фитоценозах.

Источниками расселения цист являются также дождевые черви. Своеобразными "туннелями" пассивного перемещения цист дождевой водой служат проложенные ими ходы в различных направлениях почвенного профиля. Цисты могут также находиться в микрочастицах почвы, вынесенной на поверхность дождевыми червями после обильного выпадения осадков.

Расселение цист может происходить и почвеннозаселяющими насекомыми: волчками, кравчиком-головачем, мертвоедами, личинками майского жука, гусеницами подгрызающих совок.

Однако, наибольшее расселение цистообразующих нематод обуславливает хозяйственная деятельность человека. В личных и фермерских агрохозяйствах, загрязненные семенные клубни картофеля – источники расселения не только золотистой картофельной, но и других видов цистообразующих нематод.

Распространение цист происходит также ручным инвентарем: лопатами, граблями, сапками при выполнении различных сельскохозяйственных работ. Однако, доминирующими источниками расселения цистообразующих нематод являются сельскохозяйственная техника и почвеннообрабатывающие орудия. Установлено, что обработка переувлажненной почвы обуславливает пассивный перенос цист до 5 м с каждым полным оборотом загрязненных колес или гусениц транспортных средств (табл. 2).

Таблица 2

Влияние различных способов механической обработки почвы на расселение цист свекловичной нематоды (ООО «Надежда» Бахмачского района Черниговской обл., 2002–2018 гг.)

Обработка почвы	Глубина обработки почвы, см	Способ обработки почвы	Орудия механической обработки почвы	Смещение частиц почвы, содержащей цисты за 1 проход агрегата, см
Поверхностная	До 14	Лущение	Лемешные и дисковые лущильники	5–10
		Культивация	Культиваторы	5–15
		Боронование	Зубовые и сетчатые бороны	1–10
		Шлейфование	Шлейф-бороны	10–50
		Прикатывание	Кольчато-шпоровые катки	1–5
		Окучивание	Культиваторы-окучиватели	10–20

Окончание таблицы 2

Обработка почвы	Глубина обработки почвы, см	Способ обработки почвы	Орудия механической обработки почвы	Смещение частиц почвы, содержащей цисты за 1 проход агрегата, см
Основная	Мелкий 14–18	Отвальный	Полунавесные, навесные, прицепные плуги	15–30
		Безотвальный	Культиваторы-плоскорезы, плоскорезы-глубококорыхлители	1–10
	Обычный 18–25	Роторный	Ротационные орудия	10–20
		Комбинированный	Плоскорез, плуги	15–30
Специальная	30–32 50–60	Ярусная вспашка	Двух-трехъярусные плуги	25–35
		Фрезерование	Фрезеры	15–25
		Щелевание	Щелерезы	1–10

Безотвальные способы обработки почвы способствуют преимущественно полосному смещению горизонтов почвы, а соответственно и цист, на расстояние в пределах 5–15 см.

Среди способов поверхностной обработки почвы основными являются: лущение, боронование, прикатывание, окучивание. Установлено, что в сравнении с отвальной вспашкой, они оказывают меньшее воздействие на перераспределение цист по вертикальному профилю почвы. При этом, наибольшее пространственное расселение цист отмечали только на полях с применением ярусной вспашки и последующем выравниванием их поверхности шлейф-боронами. За счет смещения гребней площадь очагов за один проход агрегата увеличивалась до 50 см. Однако, перемещение отдельных комков почвы, содержащих цисты нематод, достигало 3–5 и более метров.

Для боронования почвы чаще применяют зубовые бороны разных модификаций. Данную операцию преимущественно выполняют под определенным углом к пахоте. Установлено, что в зависимости от влажности и структуры почвы боронование способствовало смещению частиц почвы до 10 см в направлении движения агрегата, а боронование комковатой, высохшей почвы приводило местами к перемещению отдельных грудок, содержащих цисты, на расстояние нескольких метров.

Прикатывание почвы при оптимальной ее влажности минимально влияло на увеличение площади существующих очагов. Но выполнение указанного требования не всегда достижимо, что обусловлено зависимостью

от неблагоприятных абиотических условий. В частности, побочным действием прикатывания в засуху является сильная распыленность почвы, способствующая расселению цист, а влажной почвы – чрезмерное уплотнение. Следует также отметить, что на переувлажненных почвах кольчато-шпоровые и кольчато-зубчатые катки загрязняются больше, чем гладко цилиндрические. Поэтому их использование обуславливают более высокую вероятность образования новых очагов.

Значительное внимание в наших исследованиях также уделялось изучению особенностей пространственного распространения цистообразующих нематод в зависимости от рекомендованного числа механических обработок почвы при возделывании основных сельскохозяйственных культур. Установлено, что выполнение комплекса технологических операций по выращиванию сахарной и кормовой свеклы обуславливает увеличение площади существующих очагов в пределах 90–170 см, картофеля – 75–125 см, кукурузы на зеленый корм и силос – 30–85 см, гороха – 18–55 см, ячменя с подсевом клевера – 12–40 см, озимых колосовых при применении безотвальных обработок почвы – 16–35 см, а отвальной и последующих поверхностных обработках, соответственно – 31–50 см. Наименьшее до 10 см расселение цистообразующих нематод отмечалось при выращивании многолетних бобовых трав, что обусловлено минимальным количеством операций за их уходом.

Таким образом, перемещение цист вместе с почвой – орудиями механической обработ-

ки, гусеничными и колесными техническими средствами, ветровой и водной эрозией, а также вследствие и минимальной миграционной способности инвазионных личинок, приводит с годами к постепенному совмещению очагов цистообразующих нематод.

Заключение

В естественных фитоценозах потенциальными источниками распространения цистообразующих нематод являются почвеннозаселяющие и землероющие животные.

В агроценозах расселение цист происходит за счет ветровой и водной эрозии почвы, посадочным материалом, гусеничной и колесной техникой, средствами механической и ручной обработки почвы.

Соблюдение рекомендованных регламентов при проведении механических обработок почвы позволяет замедлить дальнейшее распространение цистообразующих нематод.

Литература

1. Бабич А. Г., Бабич А. А. Концептуальные основы интегрированной защиты основных сельскохозяйственных культур от цистообразующих нематод // Российский паразитологический журнал. М., 2016. Вып. 4. С. 568–574.
2. Бабич А. Г., Бабич А. А. Усовершенствование мониторинга цистообразующих нематод // Российский паразитологический журнал. М., 2014. Вып. 2. С. 122–129.
3. Буторина Н. Н., Зиновьева С. В., Кулинич О. А. и др. Прикладная нематология. М.: Наука, 2006. 350 с.
4. Кирьянова Е. С., Кралль Э. Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Л., 1969. Т. 1. 447 с.
5. Скарбилович Т. С. Свекловичная нематода и меры борьбы с ней // Труды Всес. ин-та гельминтол. М., 1960. Т. 8. С. 9–207.
6. Шестеперов А. А., Федорова О. А. Причины возникновения очагов золотистой картофельной нематоды в пониженных местах полей картофеля // Матер. докл. науч. конф. Всерос. о-ва гельминтол. РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». М., 2014. Вып. 15. С. 350–351.

References

1. Babych A. G., Babych A. A. Conceptual framework for the integrated protection of main agricultural crops from cyst nematodes. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. Moscow, 2016; No 4. pp. 568–574. (In Russ.)
2. Babych A. G., Babych A. A. Improvement of monitoring of cyst nematodes. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. Moscow, 2014; No 2. pp. 122–129. (In Russ.)
3. Butorina N. N., Zinovieva S. V., Kulinich O. A. et al. *Applied Nematology*. Moscow: Nauka, 2006; 350 p.
4. Kiryanova E. S., Krall E. L. Parasitic plant nematodes and control measures. Leningrad, 1969; T. 1. 447 p.
5. Skarbilovich T. S. Beet nematode and control measures. *Transactions of all-Soviet Union Institute of Helminthology*. Moscow, 1960; T. 8. pp. 9–207.
6. Shesteperv A. A., Fedorova O. A. Causes of golden potato nematode focus in low places of potato fields. Materials of report on scientific conference of All-Russian Society of Helminthologists of the Russian Academy of Sciences «*Theory and practice of protection from parasitic diseases*». Moscow, 2014; Iss. 15. pp. 350–351.