

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦИСТО-
ОБРАЗУЮЩИХ НЕМАТОД КУЛЬТУРНЫХ И ПРИРОДНЫХ
ФИТОЦЕНОЗОВ УКРАИНЫ**

А.Г. БАБИЧ

кандидат сельскохозяйственных наук

А.А. БАБИЧ

кандидат биологических наук

О.В. КОВАЛЬСКИЙ

студент

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

Проанализирован видовой состав, морфологические особенности и экономическое значение доминирующих цистообразующих нематод культурных и природных фитоценозов Украины.

Ключевые слова: цистообразующие нематоды, Heteroderidae, фауна, таксономия, сельскохозяйственные растения, Украина.

Анализ современного видового состава, зональной распространенности, изучение морфологических и биолого-экологических особенностей, механизмов активации физиологических процессов и наступления диапаузы, цикличности и продолжительности развития цистообразующих нематод, трофических связей, уточнение порогов вредоносности, совершенствование методологии диагностирования цистообразующих нематод являются основой для разработки системы мониторинга и экономически обоснованного проведения защитных мероприятий.

Материалы и методы

Материалом для исследований были образцы почвы, растений, яйца, личинки, взрослые особи, цисты нематод различных видов [3, 10, 12].

Изготовление временных и постоянных препаратов, определение видового состава нематод осуществляли в соответствии с общепринятыми методами [5, 8, 10, 12].

Зональная распространенность цистообразующих нематод и их классификация разработаны на основе результатов собственных исследований, а также систематизации разрозненных первоисточников и отчетов ряда научных и государственных учреждений [1, 2, 4–7, 9, 11].

Результаты и обсуждение

В настоящее время в Украине зарегистрировано 18 видов цистообразующих нематод семейства Heteroderidae. Наибольшее количество видов принадлежит к роду Heterodera – 13, что составляет 74 % от их общего состава. Род Bidera включает 2 вида (11 %), а роды Punctodera, Cactodera и Globodera – по 1 виду (5 %) (рис.). По видовому составу цистообразующие нематоды можно разделить на группы.

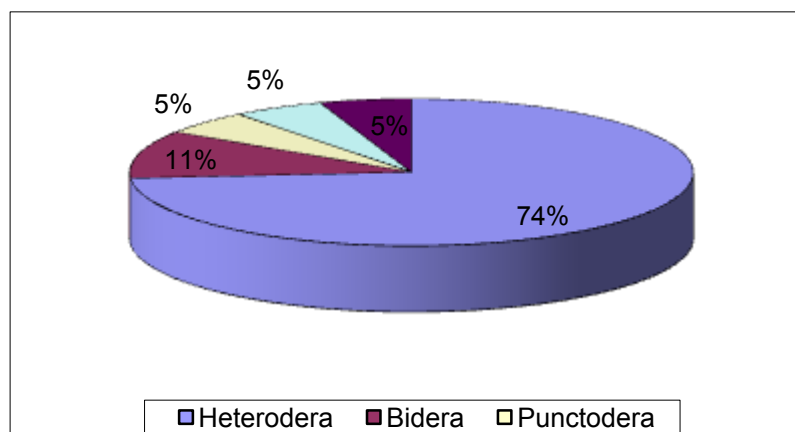


Рис. Таксономическая структура зарегистрированных в Украине пяти родов семейства Heteroderidae

Экономически значимые вредоносные виды: свекловичная, овсяная, золотистая картофельная и хмелевая нематоды распространены в зонах традиционного выращивания основных сельскохозяйственных культур. Для полевых севооборотов первостепенное значение имеют первые два вида. Вредоносность золотистой картофельной нематоды в последние годы отмечают преимущественно на приусадебных участках.

Потенциально опасные вредоносные виды: клеверная и люцерновая нематоды представляют угрозу посевам бобовых трав при продолжительном в течение многих лет размещении на одном месте.

Об ограниченно распространенных вредоносных видах: гороховой, капустной, злаковой, ячменно-ржаной нематодах имеются фрагментарные сведения о зональном распространении и спорадической вредоносности.

Недостаточно изученные виды: кактусовая, трилистниковая, пикульниковая, крапивная, эстонская, щавелевая, бифенестровая нематоды, цистообразующая нематода Устинова обнаружены локально в агроценозах или естественных биотопах. Однако биолого-экологические особенности, трофические связи и потенциальная вредоносность большинства видов требует уточнения.

Следовательно, в современных условиях хозяйствования необходима разработка и совершенствование комплекса противонематодных мероприятий, преимущественно против цистообразующих нематод первых двух групп, ареал которых в основном совпадает с зонами традиционного выращивания доминирующих сельскохозяйственных культур Украины (табл. 1).

1. Систематическое положение цистообразующих нематод, распространенных в Украине

Таксономическая структура	Название	
	латинское	русское
Тип	Nematodes (Rudolphi, 1808)	Нематоды
Клас	Secernentea (von Linstow, 1905) Dougherly, 1958	Сецернента (фазмидиевые)
Ряд	Tylenchida (Filipjev, 1934) Thorne, 1949	Тиленхида
Подряд	Heteroderata Scarbilovich, 1957	—
Надсемейство	Heteroderidea (Scarbilovich, 1947) Golden, 1971	—
Семейство	Heteroderidae	Гетеродерид (разнокожые)
Подсемейство	Heteroderina	—

Таксономическая структура	Название	
	латинское	русское
Род	<i>Bidera</i> (Krall et Krall, 1978)	Бидера
Вид	<i>Bidera (Heterodera) avenae</i> (Wollenweber, 1924)	Овсяная нематода
	<i>B. (H.) hordecalis</i> (Krall et Krall, 1978)	Ячменно-ржаная нематода
Род	<i>Heterodera</i> (Schmidt, 1871)	Гетеродера
Вид	<i>Heterodera schachtii</i> (Schmidt, 1871)	Свекловичная нематода
	<i>H. medicaginis</i> (Kiryanova, sp.nov., 1954)	Люцерновая нематода
	<i>H. trifolii</i> (Goffart, 1932)	Клеверная нематода
	<i>H. goettingiana</i> (Liebsher, 1892)	Гороховая нематода
	<i>H. cruciferae</i> (Franklin, 1945)	Капустная нематода
	<i>H. humuli</i> (Filipjev, 1934)	Хмелевая нематода
	<i>H. bifenestra</i> (Cooper, 1955)	Бифенестровая нематода
	<i>H. ustini</i> (Kiryanova, 1969)	Нематода Устинова
	<i>H. urticae</i> (Cooper, 1955)	Крапивная нематода
	<i>H. rumicis</i> (Poghossian, 1961)	Щавелевая нематода
	<i>H. galeopsidis</i> (Goffart, 1936)	Пикульниковая нематода
	<i>H. paratrifolii</i> (Kiryanova, 1963)	Трилистниковая нематода
Подсемейство	<i>Punctoderinae</i> (Krall et Krall, 1978)	–
Род	<i>Punctodera</i> (Mulvey et Stone, 1976)	Пунктодера
Вид	<i>Punctodera punctata</i> (Thorne, 1928) Mulvey, Stone, 1976	Злаковая нематода
Род	<i>Cactodera</i> (Krall et Krall, 1978)	Кактодера
Вид	<i>Cactodera estonica</i> (Kiryanova et Krall, 1963)	Эстонская нематода
	<i>C. cacti</i> (Filipjev et Schurmans Stekhowen, 1941)	Кактусовая нематода
Род	<i>Globodera</i> (Scarbilovich, 1959) Behrens, 1975	Глободера
Вид	<i>Globodera rostochiensis</i> (Wollenweber, 1923) Behrens, 1975	Золотистая картофельная нематода

Сравнительная морфометрическая характеристика доминирующих видов приведена в таблице 2. Подавляющее большинство распространенных ныне цистообразующих нематод имеют на стадии цисты лимоновидную форму тела с вульварным конусом (группа *schachtii* и группа *avenae*) и значительно реже – грушевидную или округлую без вульварного конуса (группа *rostochiensis*) [10]. Такая морфологическая схожесть многих видов побуждает для их идентификации применять также другие отличительные признаки. Традиционно для определения видового состава цистообразующих нематод используют строение анально-вульварной области у зрелых самок, морфометрические показатели личинок второго возраста и самцов, а в последние годы в научных целях – и молекулярную диагностику с использованием полимеразной цепной реакции. Однако для массового применения последний метод диагностирования нематод все еще остается недоступным.

2. Сравнительная морфометрическая характеристика доминирующих видов цистообразующих нематод, распространенных в Украине

Морфометрический признак	Нематоды				
	Золотистая картофельная	Овсяная	Свекловичная	Люцерновая	Клеверная
Форма цист	Шарообразная без вульварного конуса	Лимоновидная с умеренным и заокругленным конусом	Лимоновидная с удлинненным и четким конусом	Лимоновидная с умеренным конусом	Лимоновидная с часто асимметричным конусом
Цвет цист	Золотисто-желтый, со временем коричневый	Светло-коричневый, со временем коричневый, бурый	Светло-коричневый, со временем коричневый, бурый	Желтовато-коричневый, со временем коричневый	Желтоватый, со временем коричневый
Цисты, мкм: длина ширина	568 (519–673) 547 (492–654)	741 (374–1267) 452 (289–638)	914 (587–1328) 573 (312–959)	758 (432–1147) 495 (246–821)	614 (348–814) 362 (176–543)
Отношение длины цист к ширине	1,04 (1,02–1,05)	1,64 (1,29–1,98)	1,59 (1,42–1,87)	1,53 (1,34–1,76)	1,72 (1,49–1,97)
Субкристалиновый слой	Иногда	Есть	Есть, нестойкий	Есть, стойкий	Есть
Фенестра	Циркум-фенестровая	Бифенестровая	Амбифенестровая	Амбифенестровая	Амбифенестровая
Диаметр двух полуфенестр (фенестры), мкм	20,1 (16,9–21,4)	48,6 (47,8–57,3)	41,3 (34,6–52,7)	37,8 (32,1–48,5)	39,4 (33,4–56,2)
Длина вульвы, мкм	9,2 (7,4–12,1)	10,6 (9,3–14,2)	45,1 (43,4–51,3)	39,7 (37,6–43,9)	42,3 (41,6–47,4)
Вульварный верхний мост	Отсутствует	Широкий 11,7 (9,6–14,3)	Узкий 3,9 (2,6–5,8)	Относительно широкий 8,7 (8,1–12,9)	Узкий 3,2 (2,1–5,4)

Окончание таблицы 2

Морфометрический признак	Нематоды				
	Золотистая картофельная	Овсяная	Свекловичная	Люцерновая	Клеверная
Нижний мост	Отсутствует	Отсутствует	Хорошо развит	Хорошо развит	Хорошо развит
Расстояние от вульвы до ануса, мкм	72,8 (57,3–98,2)	68,3 (54,9–91,4)	78,6 (73,2–102,4)	74,3 (57,1–87,6)	67,4 (48,3–78,6)
Наличие буллы	Отсутствуют	Большие	Многочисленные	Многочисленные	Большие
Яйцевой мешок	Иногда, без отложения яиц	Есть, без отложения яиц	Есть, небольшой, одиночные яйца	Есть, большой, одиночные яйца	Есть, одиночные яйца
Длина стилета спикул у самцов, мкм	914–1362 21,3–23,8 31,2–34,7	1046–1461 23,4–29,8 32,4–35,7	1023–1585 26,3–29,2 31,2–35,7	972–1457 23,4–28,7 26,7–33,8	Не обнаружено
Яйца, мкм: длина ширина	103 (97–114) 44,2 (42,1–47,8)	126 (109–138) 45,7 (40,3–47,6)	112 (93–128) 45,3 (41,5–47,3)	108 (96–121) 42,8 (39,3–46,7)	103 (90–117) 41,9 (37,2–43,6)
Отношение длины яиц к ширине	2,33 (2,30–2,38)	2,76 (2,74–2,89)	2,43 (2,24–2,71)	2,52 (2,44–2,59)	2,47 (2,41–2,68)
Личинка, мкм: длина ширина	471 (465–479) 18,3 (17,4–21,6)	562 (541–593) 21,6 (21,3–21,9)	512 (437–576) 21,2 (19,4–21,8)	496 (429–528) 20,8 (19,1–21,5)	489 (467–509) 20,1 (17,8–21,3)
Длина стилета, мкм	22,1 (21,9–22,4)	27,2 (26,2–28,3)	24,8 (23,8–26,1)	24,9 (24,6–29,7)	25,3 (23,4–27,5)
Длина гиалиновой части хвоста, мкм	24,3 (22,3–26,2)	39,7 (35,6–43,8)	24,6 (23,7–26,8)	26,6 (25,1–32,1)	36,2 (31,4–40,2)
Отношение гиалиновой части хвоста к стилету	1,09 (1,02–1,16)	1,46 (1,36–1,54)	1,01 (1,0–1,02)	1,07 (1,02–1,08)	1,43 (1,34–1,46)

Сравнительный анализ строения анально-вulварной области самок позволяет с высокой достоверностью определять нематод до рода: *Globodera*, *Heterodera* и *Bidera* семейства *Heteroderidae*. Среди наиболее распространенных в Украине видов: золотистая картофельная нематода имеет циркумфенестровый тип строения анально-вulварной пластинки (фенестра округлая и отсутствует vulварный мост на стадии цисты); овсяная нематода – бифенестровый (длина прозрачных участков почти вдвое больше ширины, а полуфенестры разделены широким vulварным мостом); свекловичная и клеверная нематоды – амбифенестровый (фенестра приближенно равна ширине, а полуфенестры разделены узким vulварным мостом).

Для идентификации морфологически схожих видов с лимоновидной формой тела нематод родов *Heterodera* и *Bidera* (группа *schachtii* и группа *avenae*) целесообразно дополнительно использовать такие отличительные критерии как длину двух полуфенестр, vulвы, строение верхнего vulварного моста, наличие или отсутствие нижнего моста.

Однако наибольшие затруднения возникают при диагностировании преобладающих нематод рода *Heterodera* (свекловичная, люцерновая, клеверная и многие другие). Для определения их видового состава следует также знать особенности строения головного и терминального конусов, пунктуации кутикулы, длину от vulвы до ануса, гиалиновой части хвоста, соотношение между гиалиновой частью хвоста и стилетом личинок, а в период их онтогенеза – выраженность и прочность субкристалинового слоя, наличие в популяции самцов, окраску самок в период превращения в цисты (хромогенез), трофическую специализацию видов (биотестирование).

Таким образом, в настоящее время в Украине зарегистрировано 18 видов цистообразующих нематод семейства *Heteroderidae*, из которых 13 видов принадлежит к роду *Heterodera*, что составляет 74 % от общего состава; род *Bidera* включает 2 вида, а роды *Punctodera*, *Cactodera* и *Globodera* – по 1 виду.

Ареал доминирующих вредоносных видов цистообразующих нематод преимущественно совпадает с зонами традиционного выращивания основных сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Буторина Н.Н., Зиновьева С.В., Кулинич О.А. и др. Прикладная нематология / Под ред. С.В. Зиновьевой, В.Н. Чижова. – М.: Наука, 2006. – 350 с.
2. Володченко З.Г. Распространение гетеродер на Украине // Защита растений. – 1977. – № 4. – С. 24.
3. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними. – М.: Колос, 1972. – 445 с.
4. Зиновьев В.Г., Володченко З.Г. Новые сведения о распространении фитогельминтов на Украине // Нематоды растений. – Воронеж, 1972. – С. 73–81.
5. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Л.: Наука, 1969. – Т. 1. – 447 с.
6. Кораб И.И., Бутковский А.П. Обзор хозяйств Союзасахара, характеризующихся высоким заражением полей свекловичной нематодой // Науч. зап. Белоцерк. с.-х. ин-та. – Киев, 1935. – Кн. 31. – С. 1–17.
7. Линник Л.Л., Саблук В.Т., Бабич А.Г., Шарий В.М. Бурякова нематода. – К.: Дума, 1995. – 95 с.
8. Никитин В.С. Нематоды рода *Heterodera* в УССР // Нематодные болезни сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними. – М., 1972. – С. 95–96.
9. Паразитические нематоды растений и насекомых / Под ред. М.Д. Сонина. – М.: Наука, 2004. – 320 с.
10. Поляков И.Я., Терентьева Т.Г., Гуськова Л.А., Антонова В.В. Распространенность нематод – паразитов сельскохозяйственных культур в СССР. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1979. – 32 с.
11. Скарбилович Т.С. Свекловичная нематода и меры борьбы с ней // Тр. Всес. ин-та гельминтол. – М., 1960. – Т. 8. – С. 199–207.

12. *Шестенеров А.А., Савотиков Ю.Ф.* Карантинные фитогельминтозы // Карантинные фитогельминтозы. – М.: Колос, 1995. – 463 с.

Species composition and taxonomic structure of cyst nematodes cultural and natural phytocenosis of Ukraine

A.G. Babich, A.A. Babich, O.V. Kovalsky

The species structure, morphological peculiarities and economic importance of the dominant cyst nematodes from cultural and natural phytocenosis of Ukraine are analyzed.

Keywords: cyst of nematodes, Heteroderidae, fauna, taxonomy, agricultural plants, Ukraine.