УДК 632.651 (575.2)

# ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ НЕМАТОД ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В КЫРГЫЗСТАНЕ

**Джунусов К.К., Содомбеков И.С.**

*Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, e-mail: dzh-kubat@yandex.ru*

Проанализирован видовой состав нематод, обнаруженных на овощных культурах в условиях Кыргызстана. Наибольшее количество видов нематод отмечено в растениях томата, лука и чеснока; наименьшее – перца и капусты. Доминирующими во всех органах и ризосфере были виды семейств *Cephalobidae, Panagrolaimidae, Aphelenchidae.* По числу особей преобладали виды *Panagrolaimus rigidus, Acrobeloides nanus, Cephalobus persegnia, Ditylenchus intermedia* и др. Из фитопаразитов обнаружены *Pratylenchus pratensis*, которыми были поражены корни растений капусты, лука и чеснока, а также виды родов *Ditylenchus, Helicotylenchus*, найденные в корнях и прикорневой почве растений капусты, перца и томатов. Эколого-таксономический анализ обнаруженных видов показал наличие всех экологических групп нематод. В частности, зарегистрировано 8 видов пара-ризобионтов, относящихся к семейству *Alaimidae, Dorylaimidae*; эусапробионтов (типично гнилостных форм) – 7 видов из семейства *Rhabditidae*. К девисапробионтам принадлежат 14 видов, относящихся к семействам *Panagrolaimidae*, *Cephalobidae*. Фитогельминты представлены 16 видами, принадлежащими к семействам: *Aphelenchidae, Aphelenchoides, Tylenchidae, Hoplolaimidae, Pratylenchidae.*

**Ключевые слова: фитонематоды, овощные культуры, меры борьбы**

# ECOLOGICAL AND TAXONOMIC ANALYSIS OF FAUNA NEMATODES OF VEGETABLE CROPS IN KYRGYZSTAN

**Dzhunusov K.K., Sodombekov I.S.**

*Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, e-mail: dzh-kubat@yandex.ru*

In this article presented analysis of species composition of nematodes found in vegetable crops in Kyrgyzstan. The greatest number of species nematode mentioned in tomato plants, onion and garlic; the smallest – Pepper and Cabbage. Dominating species founded in all part of plant and rhizosphere were types of family Cephalobidae, *Panagrolaimidae, Aphelenchidae.* By the number of species dominated species *Panagrolaimus rigidus, Acrobeloides nanus, Cephalobus persegnia, Ditylenchus intermedia* and others. From plant helminthes found other species nematodes *Pratylenchus pratensis,* which were damaged roots of cabbage, onions and garlic, as well as species found of the genera *Ditylenchus, Helicotylenchus* in the roots and rhizosphere in soil in cabbage, peppers and tomatoes. Ecological and taxonomic analysis of these species showed the presence of environmental groups nematodes. Specifically, eight kinds of registered para – rizobiont related family of *Alaimidae, Dorylaimidae*; eusaprobionts (typically rot forms) – 7 species of the family *Rhabditidae.* devisaprobionts consist of 14 species belonging to the families *Panagrolaimidae, Cephalobidae.* Plant helminthes presented 16 species belonging to the families*: Aphelenchidae, Aphelenchoides, Tylenchidae, Hoplolaimidae, Pratylenchidae*.

**Keywords: plant nematodes, vegetable crops, control measures**

Кыргызстан обладает огромным потенциалом выращивания фруктовых, овощных и ягодных культур. Природные условия, теплый климат, интенсивное развитие аграрного хозяйства позволяют выращивать и получать экологически чистые фрукты, овощи и ягоды. В республике возделывается более 20 видов овощных культур на площади более 50 тыс. га, что позволяет обеспечить потребность населения в овощах в свежем виде и перерабатывать овощную продукцию для поставки её на экспорт. Увеличение валового сбора овощей в основном происходит за счёт расширения посевных площадей. Объём производства овощей за последние 10 лет возрос более чем в 2 раза, и в настоящее время производится около 900 тыс. т овощей в год. Однако урожайность их остаётся ещё невысокой. Одной из причин снижения урожайности овощных культур как в открытом, так и в закрытом грунте являются паразитические нематоды.

Паразитические нематоды растений, или фитонематоды относятся к одним из наиболее опасных патогенов сельскохозяйственных культур, в т.ч. и овощных. Вредоносность их отличается не только снижением урожайности овощных культур, но и существенным ухудшением качества овощной продукции. Обеспечение комплексной и эффективной защиты овощных культур от паразитических нематод является одной из важных задач в основных зонах возделывания овощных культур в республике.

## Материалы и методы исследования

Материал по фауне нематод овощных культур был собран в Сокулукском и Московском районах Чуйской области. Часть материала получена в обследованиях полей Иссык-Кульской опытно-селекционной станции Кыргызского НИИ земледелия.

Обследованию подверглись следующие культуры: капуста, томаты, перец, лук репчатый и чеснок. Всего за время исследований было отобрано 340 проб прикорневой почвы, корней и корнеплодов, 169 из которых оказались с нематодами (50%). Обнаружено 115 форм, из которых 67 определено до вида.

Обследование полей под культурами, отбор проб почвы и образцов растений проведены выборочным и маршрутными методами, рекомендованными в «Методических указаниях по обследованию сельскохозяйственных культур на нематодные болезни» [5]. При изучении особенностей биологии и экологии фитонематод руководствовались работами Е.С. Кирьяновой и Э.Л. Кралля [3], Х. Деккера [1]. Изготовление временных и постоянных микропрепаратов проведено по методикам Е.С. Кирьяновой и Э.Л. Кралля [2].

Экологическое группирование нематод проводили по А.А. Парамонову [4].

## Результаты исследования и их обсуждение

Анализ распределения нематод по отдельным культурам показал неравномерное качественное их распределение. Наибольшее количество видов нематод отмечено в растениях томата (41), лука и чеснока (соответственно 38 и 31); наименьшее – для перца (24) и капусты (13). В количественном отношении это соответствие выглядело следующим образом: наибольшее число особей отмечено в корнях и корнеплодах лука и чеснока – 29,8% и томатов – 19,3%, а наименьшее у капусты – 3,4% и перца – 2,2%.

Доминирующими во всех органах и ризосфере были виды семейств *Cephalobidae, Panagrolaimidae, Aphelenchidae.* По числу особей преобладали виды *Panagrolaimus rigidus, Acrobeloides nanus, Cephalobus persegnia, Ditylenchus intermedia* и др. Отмечено поражение томатов и перца галловой нематодой *Meloidogyne sp*. Из фитопаразитов обнаружены *Pratylenchuspratensis*, которыми были поражены корни растений капусты, лука и чеснока, а также виды родов *Ditylenchus, Helicotylenchus*, найденные в корнях и прикорневой почве растений капусты, перца и томатов.

Эколого-таксономический анализ обнаруженных видов показал наличие всех экологических групп нематод. Зарегистрировано 8 видов пара-ризобионтов, относящихся к семейству *Alaimidae, Dorylaimidae*; эусапробионтов (типично гнилостных форм) – 7 видов из семейства *Rhabditidae*. К девисапробионтам принадлежат 14 видов, относящихся к семействам *Panagrolaimidae*, *Cephalobidae*. Фитогельминты представлены 16 видами, принадлежащими к семействам: *Aphelenchidae, Aphelenchoides, Tylenchidae, Hoplolaimidae, Pratylenchidae.*

Таким образом, эколого-таксономический анализ фауны нематод обследованных овощных культур позволил установить, что каждая из них характеризуется определенным видовым составом. Наиболее разнообразно представлена нематодофауна томатов, перца, лука и чеснока. Различие в фауне указанных культур, возможно, определяется особенностями их анатомо-морфологического строения, агротехники, применяемой на посевах (посадках), и свойствами почвы под обследованными культурами. Однако, наличие таких паразитов, как *Ditylenchus dipsaci, Pratylenchus pratensis*, *Meloidogyne sp.*, является, как правило, причиной болезней овощных культур. Поэтому следует обратить внимание на угрозу распространения указанных видов.

Как показали исследования, одним из многочисленных паразитов овощных культур в Кыргызстане и, в частности, лука и чеснока является стеблевая нематода *Ditylenchusdipsaci*. Это широко распространенный в мире многоядный фитогельминт, у которого в настоящее время насчитывается более 20 биологических рас, различающихся главным образом по отношению к растениям-хозяевам [1]. В Кыргызстане, как показали наши обследования, она постоянно встречается практически во всех районах интенсивного выращивания лука, в частности в Чуйской области. На участках с бессменным культивированием лука в Сокулукском и Московском районах наблюдали 60–90%-ное его поражение дитиленхозом. Выпады зачастую составляли 15–25%. Недобор урожая составлял от 58 до 77 ц/га.

В полевых условиях болезнь проявлялась в основном в виде очагов, которые становятся заметны сразу же после появления всходов. Сильно пораженные растения отставали в росте и развитии в сравнении со здоровыми, их листья значительно раньше начинали желтеть, а затем и подсыхать. В связи с этим очаги дитиленхоза обычно выглядят желтыми пятнами (очагами) на зеленых полях чеснока (в начале июня) и лука (в конце июля, в зависимости от погодных условий года). Чаще всего они возникают в более пониженных и, как правило, увлажненных местах. Однако как показали наши исследования, болезнь появляется в основном из-за посадок зараженным посадочным материалом.

Обычно при закладке на хранение слабопораженных луковиц их внутренние чешуи бывают разрушены нематодами полностью, в то время как наружные сохраняются. Такие пустые луковицы часто

наблюдались у лука-севка, хранящегося при более низких температурах. Среди луковиц, хранящихся в таких условиях и пораженных стеблевой нематодой, луковицы выделялись рыхлостью тканей, припухлостью на ощупь, выглядели подмокшими из-за неравномерной окраски чешуй или типичного продольного растрескивания. Во влажных условиях пораженные луковицы издают также характерный запах. Однако необходимо отметить, что сходное проявление могут иметь и поражения грибами, ожоги пестицидами и др. Не исключено и скрытое развитие болезни. Поэтому образцы растений на наличие стеблевых нематод необходимо проверять в лабораторных условиях.

Исследования показали, что решающее значение в распространении луково-чесночной расы стеблевой нематоды в республике имеет посадочный материал. Установлено, что кроме всех сортов лука и чеснока, а также других представителей рода *Allium* эта раса поражает также свеклу и петрушку, морковь, горох и фасоль и некоторые культуры, в которых нематода может размножаться (табл. 1).

**Таблица 1**

Восприимчивость различных сельскохозяйственных культур к стеблевой нематоде лука (2009–2012)

| Культура | Сорт, гибрид | Кол-во растений, шт. | | Нематод в пробе, шт. |
|---|---|---|---|---|
| | | проанализированные | из них заражено | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Баклажан | Донецкий урожайный | 30 | 0 | 0 |
| Брюква | Эско | 45 | 1 | 2 |
| Вика яровая | *(не определен)* | 50 | 0 | 0 |
| Горох посевной | Неосыпающийся 1 | 35 | 9 | 1–35 |
| | Харьковский усатый | 35 | 6 | 2–16 |
| Гречиха | Минчанка | 35 | 0 | 0 |
| Кабачки | *(не определен)* | 20 | 1 | 2 |
| Капуста белокочанная | Киргизская | 5 | 1 | 0 |
| | Чуйская | 30 | 0 | 0 |
| Картофель | Невский | 25 | 0 | 0 |
| | Пикассо | 25 | 0 | 0 |
| | Молли | 25 | 0 | 0 |
| Кормовые бобы | Каракольские | 30 | 4 | 1–8 |
| Кукуруза | Чуйский 62 ТВ | 20 | 1 | 1 |
| Лен масличный | *(не определен)* | 30 | 0 | 0 |
| Люпин | *(не определен)* | 10 | 0 | 0 |
| Лук репчатый | Испанский | 100 | 32 | масса |
| | Каратальский | 100 | 43 | масса |
| Люцерна | Токмакская местная | 10 | 0 | 0 |
| Морковь | Мирзои красная 228 | 50 | 6 | 2–7 |
| Овес | Астор | 40 | 0 | 0 |
| Огурец | Маргеланский местный | 30 | 2 | 3 |
| Перец | Ласточка | 20 | 0 | 0 |
| Перко | *(не определен)* | 25 | 1 | 2 |
| Петрушка | Урожайная | 20 | 3 | 3–9 |
| Подсолнечник | Ортега | 25 | 0 | 0 |
| Пшеница мягкая | Безостая 1 | 30 | 0 | 0 |
| | Интенсивная | 30 | 0 | 0 |
| Райграс многоукосный | Маркинский 23 | 25 | 0 | 0 |
| Рапс озимый | *(не определен)* | 25 | 1 | 1–2 |
| Редис | Красный великан | 30 | 5 | 1 |
| | Дунганский местный | 30 | 3 | 2 |
| Редька | Маргеланская местная | 25 | 0 | 0 |
| Свекла сахарная | Киргизская односемянная 25 | 15 | 2 | 3–5 |

**Окончание табл. 1**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Свекла кормовая | Эккендорфская желтая | 15 | 5 | 2–4 |
| Соя | Доринца | 25 | 0 | 0 |
| Томаты | Подарок | 15 | 0 | 0 |
| Укроп | Узбекский 243 | 20 | 0 | 0 |
| Фасоль | *(не определен)* | 15 | 5 | 1–4 |
| Чеснок | Салтанат | 50 | 27 | масса |
| Эспарцет | Иссык-Кульский | 30 | 0 | 0 |
| Ячмень | Нарын 27 | 40 | 0 | 0 |

Как видно из табл. 1, из ряда видов овощных и кормовых культур не поражались стеблевой нематодой редька, капуста белокочанная, баклажаны, гречиха и вика яровая. Озимый рапс, перко, огурцы, кабачки и кукуруза хотя и поражались этой нематодой, но в них патоген не размножался.

Исходя из анализа поражаемости и динамики популяции нематоды на различных культурах, возделываемых в условиях орошения Чуйской долины, можно рекомендовать хозяйствам с оборотом овощных культур следующий севооборот:

1 – чеснок, лук;

2 – озимый рапс, перко, поукосно – перец, баклажаны;

3 – огурцы, кабачки;

4 – вика + овес, под покров – люцерна;

5 – люцерна;

6 – люцерна (1–2 укоса) – чеснок.

Анализ и расчеты показали, что с помощью такого севооборота может быть достигнуто 60–90 %-ное освобождение почвы от луково-чесночной расы стеблевой нематоды.

Исследованиями также установлено, что содержание почвы в состоянии черного пара в течение даже одного года оздоравливает ее от стеблевой нематоды, а возделывание таких предшественников, как пшеница и кукуруза, очищает почву от нематоды в течение 2–3 лет.

Исходя из численности и встречаемости паразитов в полевых условиях, как было нами установлено, почва является очень малозначительным источником распространения дитиленхоза лука и чеснока. Основным же источником заражения нового урожая является посадочный материал. Поэтому при соблюдении севооборота в данных условиях роль почвы в сохранении стеблевой нематоды лука и чеснока можно считать несущественной.

Нами также были разработаны меры борьбы со стеблевой нематодой в отношении обеззараживания посадочного материала и почвы.

В течение двух лет проводили опыты по термическому обеззараживанию посадочного лука в воде при температуре 45–50 °C и вымачиванию его в воде, с последующей обработкой его формалином, как это разработано для других культур [1, 2].

Для опытов брали лук сорта Каратальский, сильно зараженный стеблевой нематодой, и погружали его в воду, подогретую до необходимой температуры (табл. 2).

**Таблица 2**

Обеззараживание лука от стеблевой нематоды прогреванием и вымачиванием в воде

| Варианты опыта | *t*, °C | Экспозиция, мин | Число нематод на 1 луковицу | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 2011 | 2012 |
| Прогревание лука в воде | 45 | 10 | 31 | 36 |
| То же | 50 | 10 | 22 | 10 |
| То же | 50 | 5 | 24 | 41 |
| Вымачивание лука в воде | 20 | 3 суток | 12 | 6 |
| Контроль (без обработки) | – | – | 112 | 108 |

Как показали результаты проведенных исследований, луковицы, в сильной степени зараженные стеблевой нематодой, при вымачивании практически полностью освобождались от нее. Прогревание лука в воде также дало положительные результаты, но на практике этот метод оказался малопригодным из-за громоздкости, а также трудностей, связанных с регулированием температуры воды.

В целом нужно отметить, что оба приведенных способа обеззараживания лука от стеблевой нематоды не только не оказали вредного воздействия на растения, но и в течение вегетационного периода растения в этих вариантах обгоняли в росте и развитии лук, росший на контрольных делянках.

**Выводы и рекомендации**

1. Наибольшее количество видов нематод выявлено в корнях и корнеплодах томата (19,3 %), лука и чеснока (29,8 %); наименьшее – перца (2,2 %) и капусты (3,4 %). Доминировали во всех органах и ризосфере виды семейства *Cephalobidae, Panagrolaimid*ae, *Aphelenchidae*. По числу особей преобладали виды *Panagrolaimus rigidus, Acrobeloides nanus, Cephalobus persegnia, Ditylenchus intermedius* и др. Из фитопаразитов обнаружены *Pratylenchus pratensis,* которыми были поражены корни растений капусты, лука и чеснока, а также виды родов *Ditylenchus, Helicotylenchus*, найденные в корнях и прикорневой почве растений капусты, перца и томата.

2. Самым многочисленным из нематодных паразитов овощных культур является стеблевая нематода – *Ditylenchus dipsaci.* На участках с бессменным культивированием лука наблюдается 60–100 %-ное их поражение, где выпады составили до 15–25 %.

3. Исходя из анализа поражаемости и динамики популяций *Ditylenchus dipsaci* на различных культурах с оборотом овощных культур, хозяйствам рекомендуется следующий севооборот: 1 – чеснок, лук; 2 – озимый рапс, перко, поукосно – перец, баклажаны; 3 – огурцы, кабачки; 4 – вика + овес, под покров – люцерна; 5 – люцерна; 6 – люцерна (1–2 укоса) – чеснок.

4. В борьбе с *Ditylenchus dipsaci* рекомендуется также термическое обеззараживание посадочного материала лука в воде при температуре 45–50 °С и вымачивание его в воде с последующей обработкой формалином.

**Список литературы**

1. Деккер Х.. Нематоды растений и борьба с ними (фитонематология). – М.: Колос, 1972. – 444 с.

2. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Т.1. – Л., Наука, 1969. – 447 с.

3. Кирьянова Е.С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Т.2. – Л.: Наука, 1971. – 521 с.

4. Парамонов А.А. Основы фитогельминтологии: Таксономия нематод надсемейства Tylenchoidea. – М.: Наука, 1970. – 254 с.

5. Свешникова Н.М., Терентьева Т.Г. Зоны вредоносности основных видов фитонематод в СССР // Матер.научно-методич. совещания: методы прогноза появления основных вредителей и болезней с.-х. растений и сигнализация проведения обработок. – Л.: Колос, 1967. – С. 184–190.