

**Е.В. Савкина**

## **НЕМАТОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СЕРОЗЕМАХ ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. УУ.  
Успанова, 050060, Алматы, пр-т аль-Фараби, 75 в, Казахстан*

*Аннотация.* В статье приводятся данные по фаунистическому составу и плотности почвенных нематод на полях хлопчатника в сероземах Южно-Казахстанской области при различной степени засоления почвы. Состав трофических групп изучался в зависимости от способа питания. Засоление почвы снижало плотность нематод и их биоразнообразие.

*Ключевые слова:* нематоды, серозем, засоление почвы, Южно-Казахстанская область.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В Южно-Казахстанской области степень засоленности почв варьирует от незасоленных до средне- и сильно- засоленных. Орошаемое земледелие возможно применять при проведении мероприятий по борьбе с засолением. При слабом засолении почв урожайность хлопчатника уменьшается на 20-30 %, а при сильном – на 80-90 % [1].

Изучение влияния засоления почв на почвенных нематод представляет научный и практический интерес, так как засоление почв является фактором, снижающим урожай сельскохозяйственных культур, а данных о влиянии засоления почвы на нематод в обследуемом регионе, в литературе мало. Кроме этого, мало исследованным является вопрос о влиянии засоления почвы на паразитических нематод, которые вызывают специфические заболевания растений.

При применении агротехнических приемов состав почвенной фауны меняется. Изменения состава почвенной фауны и, в частности, нематод сказываются на состоянии растений, плодородии и микробиоценозах почвы. Видовой и количественный состав, распределение в почве беспозвоночных животных тесно связано с распределением и содержанием гумуса в почвенном профиле [2]. В связи с этим необходимо накопление материала по фаунистическому разнообразию, группированию таксонов, динамике численности, соотношению между трофическими группами. Эти исследования помогут уста-

новить роль нематод в процессах почвообразования, а также в заболеваниях растений. Нематоды часто являются переносчиками заболеваний растений или могут вызывать специфические нематодозы сельскохозяйственных культур.

Распределение почвенных нематод по глубине почвенного профиля имеет свои закономерности [3, 4]. В агроценозах большинство почвенных нематод концентрируется в ризосфере, т.е. в зоне развития корней растений. При этом обнаруживаются положительные коррелятивные связи с растениями [5].

Антропогенный фактор, в частности, выращивание хлопка в течение длительного времени, имеет решающее значение в возрастании численности и распространении паразитических нематод [6]. К антропогенным факторам относятся также карантинные мероприятия, предшествующие и севооборот, приёмы обработки почвы, внесение удобрений, пестицидов, освоение целинных и залежных земель и др. Абиотические факторы среды – температура и влажность, содержание кислорода, тип почвы, её механический состав, кислотность, содержание гумуса и др. также действуют на почвенных нематод [7]. Как первично водные организмы, они исключительно чувствительны к снижению влажности. К биотическим факторам относятся: межвидовые связи, хищники, болезни и паразиты нематод и внутривидовые – плотность, плодовитость возрастной и половой состав популяций.

Вследствие своей многочисленности, широкого распространения и приспособленности к различным источникам питания, почвенные нематоды осуществляют значительные биогеоценологические функции. Совместно с почвенной микрофлорой они участвуют в разложении и преобразовании органического вещества, делая его доступным для растений, грибов и бактерий. Нематоды - бактерио- и микофаги регулируют численность грибов и бактерий, как подавляя, так и стимулируя их размножение и развитие [8, 9]. Паразитические нематоды воздействуют на растение-хозяина, что влияет на количество и состав поступающей в почву фитомассы.

Несмотря на чрезвычайно широкое распространение в природе, отдельные виды нематод приурочены к определенным условиям и среде обитания, при отсутствии которых они существовать не могут [10, 11]. В связи с этим, фауна нематод приобретает огромное значение с точки зрения биоиндикации различных почвенно-экологических условий [12]. Однако имеющихся в литературе данных недостаточно, нет комплексной оценки влияния различных почвенно-экологических факторов на фауну нематод.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования почвенных нематод проводили в сероземах Южно-Казахстанской области на целине и посевах хлопчатника в 2013 году. Исследования проводились на полях Казахского НИИ хлопководства. Исследовали целину, незасоленный, и сильно засоленный участки. Пробы отбирали весной и осенью на глубину от 0 до 30 см через каждые 10 см. Всего было собрано и проанализировано 18 проб. Нематод выделяли вороночным методом Бермана при помощи воронок и ватных фильтров из объема почвы 50 см<sup>3</sup> при экспозиции 24 часа. Затем их фиксировали 4% формалином. Выделение нематод проводили из каждой пробы в 3-х кратной повторности. Нематод подсчитывали под биноклем МБС-9. Затем приготовили на предметных стеклах временные препараты по методу Кирьяновой [13] и определяли нематод под микроскопом.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ материала показал, что в сероземах в 2013 году было обнаружено 10 семейств почвенных нематод. Причем на целине - 8 семейств, на незасоленном участке 7 семейств, на сильно засоленном - 5 семейств (таблица 1). Фаунистический состав нематод на целине богаче, чем на

Таблица 1. Плотность семейств почвенных нематод в сероземах Южно-Казахстанской области

Семейства нематод	Целина			Незасоленный участок			Сильно засоленный участок		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
Rhabditidae	7,7	31,9	7,3	1,2			9,4	3,1	
Cephalobidae	3,8	15,9	7,3	36,3	37,8	16,7	13,0	12,5	11,3
Panogrolaimidae	1,9	10,6	-	6,3	7,6	4,2	4,8	12,8	2,9
Aphelenchidae	1,9	5,3	-	2,5	5,0	4,2	-	3,1	2,9
Aphelenchoididae	-	5,4	-	-	-	-	-	3,1	2,9
Tylenchidae	-	-	-	1,2	2,5	4,2	1,1	-	-
Paratylenchidae	-	5,3	-	-	-	-	-	-	-
Pratylenchidae	17,4	5,3	2,4	-	-	-	-	-	-
Dorylaimidae	-	5,3	-	2,5	2,5	-	-	-	-
Qadsianematidae	-	-	-	1,3	2,5	-	-	-	-
<b>Всего нематод:</b>	<b>32,7</b>	<b>85,0</b>	<b>17,0</b>	<b>51,3</b>	<b>58,0</b>	<b>29,3</b>	<b>28,3</b>	<b>34,7</b>	<b>20,0</b>
<b>Всего семейств:</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Примечание: плотность нематод представлена в экземплярах в 50см<sup>3</sup> почвы

незасоленном и засоленном участках посевов хлопчатника. На участках посевов хлопчатника обитают преимущественно широко распространенные виды. Причем, рабдитиды, цефалобиды и паногролаймиды встречаются во всех биотопах, а виды остальных семейств распределены неравномерно.

**Количественный состав.** На целине плотность нематод составляла 32,7 экз. (таблица 1). Вглубь разреза до 20 см она в 2,6 раза повышалась, а до глубины 30 см снижалась в 5 раз. На целине на глубине 10-20 см плотность нематод была в 1,5 раза выше, чем на незасоленном и в 2,4 раза выше, чем на засоленном участках.

На незасоленном участке плотность нематод мало отличалась на глубине 0-10 и 10-20 см, а на глубине 20-30 см она была в 2 раза ниже. На сильно засоленном участке в поверхностном слое почвы 0-20 см плотность нематод была в 1,8 раза ниже, чем на незасоленном, причем повышение плотности произошло за счет нематод семейства *Cephalobidae*, питающихся сапробиосом и участвующих в образовании гумуса. На целине на глубине 10-20 см плотность нематод выше, чем на незасоленном и засоленном участках. При засолении почвы наблюдалась тенденция к снижению плотности нематод.

Таблица 2 - Процент семейств нематод в сероземах Южно-Казахстанской области

Семейства нематод	Целина			Незасоленный участок			Сильно засоленный участок		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
Rhabditidae	23,5	37,5	42,9	2,4	-	-	33,3	9,1	-
Cephalobidae	11,8	18,7	42,8	70,7	65,2	57,0	45,8	36,4	56,5
Panogrolaimidae	5,9	12,5	-	12,3	13,0	14,3	16,7	36,3	14,5
Aphelenchidae	5,9	6,2	-	4,9	8,7	-	-	9,1	14,5
Aphelenchoididae	-	6,3	-	-	-	14,3	-	9,1	-
Tylenchidae	-	-	-	2,4	4,4	-	4,2	-	-
Paratylenchidae	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-
Pratylenchidae	52,9	6,2	14,3	-	-	-	-	-	-
Dorylaimidae	-	6,3	-	4,9	4,4	-	-	-	-
Qadsianematidae	-	-	-	2,4	4,3	14,3	-	-	14,5

**Качественный состав.** В целинных почвах преобладали нематоды семейства *Rhabditidae*, которые на разной глубине составляли 23,5 - 42,9 % от общей численности нематод (таблица 2). Второе место по фаунистической значимости на целине занимало семейство *Cephalobidae*, составляющее 11,8 - 42,8 %. На целине на глубине 0-10 см на первом месте – семейство паразитических нематод *Pratylenchidae*, составляющие 52,9 % (таблица 2). Паразитические нематоды при распашке целинных земель могут переходить в агроценозы и быть причиной фитогельминтозов сельскохозяйственных растений. [14]. Таким образом, фаунистическая значимость семейств на целине распола-

галась в такой последовательности: *Rhabditidae* (*Pratylenchida*) > *Cephalobidae*. На посевах хлопчатника (незасоленном и засоленном участках) преобладали нематоды сем. *Cephalobidae*, составляющие 36,4 – 70,7 % (таблица 2). На втором месте *Panogrolaimidae*, составляющее 12,3 - 36,3 %. Фаунистическая значимость семейств на посевах хлопчатника располагалась в последовательности: *Cephalobidae* > *Panogrolaimidae* (*Rhabditidae*) > *Aphelenchidae* (*Aphelenchoididae*).

Трофическая структура. Согласно трофической классификации Егеса [15], основанной на способе питания и особенностях строения и функционирования ротовой полости и пищевода, обнаруженные

нематоды относятся к 4 трофическим группам: бактериотрофы, микотрофы, политрофы, фитотрофы.

Потребители бактерий, бактериотрофы - свободноживущие нематоды, среди которых многие виды питаются только бактериями, всегда обильны в почве. У этих нематод «рот» или стома похожа на широкую трубу для заглатывания бактерий. Эта группа включает отряд Rhabditida, реже - другие отряды. Эти нематоды участвуют в разложении органики. Бактериотрофы в нашем материале были представлены семействами Rhabditidae, Cephalobidae.

Потребители грибов, микотрофы. Эта группа питается грибами и использует свой стилет для прокалывания гифы гриба. К ним относятся многие представители отряда Aphelenchida. Они играют важную роль в разложении органического вещества. Наряду с бактериофагами они участвуют в минерализации почвы, в круговоротах веществ, возвращая питание растениям. В исследуемых почвах были обнаружены микотрофы семейств:

Aphelenchidae, Aphelenchoididae, которые питаются грибами р. Fusarium, также обнаруженными в этих же биотопах.

Политрофы - это те виды нематод, которые могут питаться более чем одним видом пищи. Некоторые всеядные могут быть хищниками при отсутствии их характерного питания. Представители отряда Dorylaimida могут питаться грибами, водорослями и другими животными. Политрофы были представлены семействами: Dorylaimidae, Oadsianematidae, Panogrolaimidae.

Потребители растений, фитотрофы - хорошо изученные растительноядные паразиты. Они питаются на корнях растений, прокалывая ткани корня, и высасывают содержимое клеток. Эндопаразиты проникают в корни и могут жить и питаться внутри них. Эктопаразиты остаются в почве и питаются на поверхности корней. Эта группа включает много видов отряда Tylenchida. Фитотрофы были представлены семействами - Tylenchidae, Paratylenchidae, Pratylenchidae. Фитотрофы приносят огромный вред урожаю рас-



Рисунок 1 - Плотность трофических групп нематод в сероземах Южно-Казахстанской области

тений по всему миру. Вредоносность нематод - паразитов растений зависит от многих факторов, таких как вида и устойчивости растений, типа почвы, севооборотов, плотности нематод и других. Например, севообороты могут значительно уменьшить плотность и вредоносность популяций растительноядных нематод.

Анализ материала показал, что плотность экологических групп нематод в сероземах Южно-Казахстанской области на участке целины на глубине 10-20 см - наибольшая (рисунок 1). На сильно засоленном плотность бактериотрофов снизилась в 2 раза по сравнению с целиной и

в 1,6 раза по сравнению с незасоленным участком. Плотность остальных экогрупп на незасоленном и засоленном участках значительно снижалась по сравнению с целиной (рисунок 1).

Анализ процентного соотношения экогрупп показал, что во всех биотопах преобладали бактериотрофы которые составляли на целине и незасоленном участке до 85,7 %, на сильнозасоленном участке - до 95,8 % (таблица 3). Преобладание нематод распределялось в следующем порядке: на целине - бактериотрофы > микотрофы (фитотрофы); на незасоленном - бактериотрофы > микотрофы (фитотрофы) > полит-

Таблица 3 - Процент экологических групп почвенных нематод в сероземах Южно-Казахстанской области

Экогруппы	Целина			Незасоленный участок			Сильно засоленный участок		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
Бактериотрофы	41,2	68,7	85,7	85,3	78,2	71,4	95,8	81,8	71,4
Микотрофы	5,9	12,5	-	4,9	8,7	14,3	-	18,2	28,6
Политрофы	-	6,3	-	7,3	8,7	-	-	-	-
Фитотрофы	52,9	12,5	14,3	2,4	4,4	14,3	4,2	-	-

рофы, на засоленном - бактериотрофы > микотрофы > фитотрофы).

Чтобы охарактеризовать те или иные особенности формирования и развития экосистем почвы необходимо изучать качественный и количественный состав всех её компонентов, в том числе и живых организмов. Показателем состояния почвенных экосистем являются почвенная флора и фауна. Засоление почвы снижало плотность почвенных нематод, их биоразнообразие и трофическую структуру.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В сероземах Южно-Казахстанской области на целине и посевах хлопчатника было обнаружено 10 семейств почвенных нематод. Причем на целине - 8 семейств, на незасоленном участке - 7 семейств, на сильно засоленном - 5 семейств. Различия фаунистического состава в почве обоих участков наблюдались, в основном, за

счет редко встречающихся нематод. Фаунистическое разнообразие нематод в естественном биогеоценозе (целина) было выше, чем в агроценозе (посевы хлопчатника). Плотность нематод на целине, незасоленном, засоленном участках вглубь разреза снижалась. На целине на глубине 10-20 см плотность нематод была в 1,5 раза выше, чем на незасоленном и в 2,4 раза выше, чем на засоленном участках. Повышение плотности нематод наблюдалось, в основном, за счет семейства Rhabditidae. На сильно засоленном участке в поверхностном слое почвы 0-20 см плотность нематод была в 1,8 раза ниже, чем на незасоленном. При возрастании суммы солей в почве наблюдалась тенденция к снижению плотности нематод, однако иногда возрастала плотность нематод отдельных семейств.

Фаунистическая значимость семейств на целине располагалась в такой последовательности: Rhabditidae

(Pratylenchida) > Cephalobidae. Фаунистическая значимость семейств на посевах хлопчатника уменьшалась в ряду: Cephalobidae > Panogrolaimidae (Rhabditidae) > Aphelenchidae (Aphelenchoididae).

Трофическая структура комплекса нематод целины и посевов хлопчатника представлена трофическими группами: бактериотрофы, микотрофы, политрофы, фитотрофы. Плотность всех экологических групп при засолении почвы значительно снижалась. На сильно засоленном участке плотность бактериотрофов снижалась в 2 раза по сравнению с целиной и в 1,6 раза по сравнению с незасоленным участком. Засоление почвы снижало плотность почвенных нематод, их биоразнообразие и упрощало трофическую структуру.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Сулейменов Б.У., Сапаров А. С., Джаланкузов Т.Д. Влияние орошения и удобрения на химические свойства орошаемых светлых сероземов южного Казахстана. // Почвоведение и агрохимия. -А.: 2009. -№1 - С. 56-65.
- 2 Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. - М.: Наука, 1965. - 278 с.
- 3 Губина В. Г. Нематоды хвойных пород. - М.: 1980. - 188 с.
- 4 Кирьянова Е.С. Некоторые проблемы нематодологии растений, почвы и насекомых. - Самарканд: 1961. - 160 с.
- 5 Соловьева Г. А. Принципы и методы экологической фитонематологии, - Петрозаводск: 1985. - 159 с.
- 6 Freeman D.W., Ettema C.H. Assessing nematode communities in agroecosystems of varying human intervention // Agric. Ecosyst. Environ. - 1993. - Vol. 45. - P. 239-261.
- 7 Соловьева Г.И. Экология почвенных нематод. - П.: Наука, 1986. - 247 с.
- 8 Woods L.E., Cole C.V., Elliott E.T., Anderson R.V., Coleman D.C. Nitrogen transformations in soil as affected by bacterial-microfaunal interactions. // Soil Biol. Biochem. - 1982. - Vol. 14. - P. 93-98.
- 9 Wasilewska L., Bienkowski P. Experimental study on the occurrence and activity of soil nematodes in decomposition of plant material. // Pedobiologia. - 1985. Vol. 28. - N 1. - P. 41-57.
- 10 Султаналиева Г.Б. Свободноживущие и фитопаразитические нематоды основных типов почв Иссык-Кульской котловины: автореф. ... канд. б.н. - Бишкек: 1996. - 25 с.
- 11 Пойрас Л.Н. Фауна нематод винограда (*Vitis vinifera* L.) в республике Молдова и ее эколого-хозяйственное значение: автор, ... дисс. док. б.н. - Кишинев: 1996. - 23 с.
- 12 Wasilewska L. Soil invertebrates as bioindicators, with special reference to soil-inhabiting nematodes. // Russian Journal of Nematology. - М.: 1997. Vol. 5. - N 2. - P. 113-126.
- 13 Кирьянова Е. С., Кралль Э.Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. - Л.: Наука, 1969. - Т. 1. - 447 с.
- 14 Тулаганов А.Т. Нематоды растений и почвы Узбекистана. - Ташкент: 1972. - 356 с.
- 15 Yeates GW, Bongers T, de Goede RGM, Freckman DW, Georgieva SS. Feeding habits in soil nematode families and genera- an outline for soil ecologists. // J. Nematol. - 1993. - Vol. 25: - С. 315-331.

ТҮЙІН  
Е.В. Савкина

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ БОЗ ТОПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ НЕМАТОДТАР КЕШЕНДЕРІ  
*Ө.О. Оспанов ат. Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты. 050060,  
Қазақстан, Алматы, аль-Фараби даңғ., 75в*

Мақалада топырақтары әртүрлі дәрежеде тұздалған Оңтүстік Қазақстанның мақта егілген боз топырақтарындағы топырақ нематодтарының фауналық құрамы және тығыздығы бойынша деректер келтірілген. Трофикалық топтардың құрамы коректену әдісіне байланысты зерттелді. Топырақтың тұздануы нематодтардың тығыздығын және олардың биологиялық алуантүрлілігін төмендетті.

SUMMARY  
E.V. Savkina

NEMATODES COMPLEXES IN SIEROZEMS OF THE SOUTH KAZAKHSTAN AREA  
*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. U. Uspanov,  
Al Faraby Ave., 75b, 050060, Almaty, Kazakhstan*

The data of soil nematodes fauna and density on the fields of cotton plant on virgin soil and at the different degree of salinization are in the article. The composition of ecological groups of nematodes studied depending of the method of feed. A soil salted reduced the nematodes density and diversity.