

ПОЧВЕННЫЕ НЕМАТОДЫ В ЦЕЛИННЫХ И ПАХОТНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Савкина

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

Изучали фаунистический состав и плотность почвенных нематод в обыкновенных черноземах Костанайской области на целине и на посевах пшеницы (старопашки) на глубине от 0 до 60 см. Фауна нематод была представлена 21 родом 14 семейств 5 отрядов. С увеличением глубины снижались фаунистическое разнообразие и плотность нематод. Наибольшее фаунистическое разнообразие нематод наблюдалось на глубине 0 – 20 см. На целине и на пашне обнаружены паразитические нематоды семейств Paratylenchidae, Hoplolaimidae и Pratylenchidae на целине – Longidorida

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время хозяйственное освоение человеком естественных биогеоценозов, интенсивная сельскохозяйственная деятельность вызывает нарушение в природной среде. Происходит замена первичных природных биогеоценозов агробиоценозами. В связи с этим одной из актуальных проблем является изучение преобразования почвенных сообществ под влиянием хозяйственной деятельности человека для изыскания путей повышения биологической активности и плодородия почвы. Особое значение приобретает оценка влияния окультуривания почвы на почвенную фауну, в частности, на нематод. Такая многочисленная и разнообразная группа почвенных беспозвоночных как нематоды оказывает большое влияние на почву и растительность. М.С. Гиляров [1 - 3] указывает, что при обработке почвы изменяется состав почвенной фауны, уничтожается большинство фитофагов, а сапрофаги, активизирующие свою деятельность, встречаются довольно часто. Благодаря исследованиям многих ученых известно, что тип гумуса зависит в основном от характера деятельности почвенной фауны. По обобщённым данным Е. Эвальда [4] основные формы гумуса характеризуются следующими признаками. Сырой или грубый гумус-мор, который содержит много неразложившихся растительных остатков и мало экскрементов беспозвоночных. В нём преобладает гни-

лой тип разложения и более вероятно присутствие нематод - микогельминтов. Этот тип разложения свойственен для подзолистых и дерново-подзолистых почв. Другой мягкий и зернистый вид гумуса мулль - наилучший тип перегноя, в зернистой структуре которого почти не обнаруживаются растительные остатки. Является результатом интенсивной деятельности многочисленных беспозвоночных, особенно червей, пропускающим через свой кишечник почву. В кишечнике происходит равномерное и тонкое смешивание органических остатков с минеральными частицами и образование наиболее важных для плодородия почвы компонентов – глино - гумусовых комплексов. Этот тип гумуса характерен для лесных почв и чернозёмов. Промежуточный тип гумуса – модер, в образовании которого участвуют беспозвоночные, разрушающие растительные остатки, к которым, можно отнести и нематод паразитобионтов и сапробионтов [5]. Они обогащают почву органическими веществами своих экскрементов и перемешивают их с почвой.

Модер имеет мягкую и рыхлую структуру и почти лишен зернистости. Высокая биопродуктивность растений возможна только при условиях оптимального экологического соответствия окружающей среды и организмов. В связи с этим целью настоящей работы является изучение фауны и экологии почвенных нематод в естественных биоценозах и

агробιοценозах при разных формах агротехнического воздействия.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования почвенных нематод проводили в обыкновенных черноземах Костанайской области, поселок Научный, на участках: целина и старопашка (пшеница). Пробы отбирали весной 2007 года на глубину от 0 до 60 см через каждые 10 см. Нематод выделяли вороночным методом Бермана при помощи воронок и ватных фильтров из объема почвы 50 см³ при экспозиции 24 часа. Затем их фиксировали 4 % формалином. Выделение нематод проводили из каждой пробы в 3-х кратной повторности. Нематод подсчитывали под бинокуляром МБС-9. Затем готовили на предметных стеклах временные препараты по методу Кирьяновой [6] и определяли под микроскопом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ вертикального распределения количественного и качественного состава нематод проводили впервые до глубины 60 см через каждые 10 см. Результаты анализа проб (таблица 1) показали, что в обыкновенных черноземах (п. Научный) на целине было обнаружено всего 17 родов нематод, принадлежащих 12 семействам, а на пашне 18 родов, принадлежащих 12 семействам. Всего было обнаружено 21 род нематод, принадлежащих к 14 семействам 5 отрядам. Часто встречающиеся роды нематод присутствуют как на целине, так и на пашне. Различия фаунистического состава наблюдаются за счет редко встречающихся видов. Например, нематоды рода *Longidorus* были обнаружены только на целине, а нематоды родов *Mesorhabditis* и *Plectus* – на пашне. Род *Plectus* также был обнаружен только на пашне. В верхнем слое почвы 0-10 см (таблица 1) на целине присутствовало 13 родов нематод, принадлежащих к 12 семействам, а на пашне 7 родов, принадлежащих к 10 семействам. Фаунистическое разнообразие в верхнем горизонте 0-10 см на цели-

не было выше, чем на пашне. На глубине 10-20 см фаунистическое разнообразие родов нематод было одинаковым (таблица 1). Наиболее богатое по видовому разнообразию - семейство *Cephalobidae*. Наибольшее фаунистическое разнообразие почвенных нематод как на целине, так и на пашне наблюдалось на глубине 0-20 см в зоне наибольшей биомассы корней растений. Тяготение нематод к зоне всасывания корней объясняется наилучшим обеспечением её кислородом, наибольшей концентрацией там гниющих остатков корней и наибольшей плотностью микроорганизмов. Локализация эндопаразитических нематод в корнях в зоне всасывания обусловлена наилучшим притоком туда пищевых веществ, а локализация эктопаразитических нематод на поверхности корня в зонах роста и всасывания - наличием тонких оболочек клеток, легче прокалываемых стилетом.

Общая численность нематод в верхнем слое почвы 0-10 см на старопашке была в 1,7 выше, чем на целине (таблица 2) за счет сапробионтов семейства *Rhabditidae*, которые составляли 64 % от всей фауны нематод старопашки, в то время как на целине рабдитиды не были обнаружены.

В обрабатываемых черноземах отмечено возрастание плотности нематод сапробионтов. Это подтверждается литературными данными М. С. Гилярова [1 - 3]. Плотность всех остальных семейств на этой глубине составила 83 экз. в 50 см³ почвы, а это в 1.9 раза ниже, чем на участке целины (таблица 2). В процессе разложения растительных остатков массово участвуют нематоды, плотность которых находится в прямой зависимости от интенсивности разложения растительного субстрата, плотности и разнообразности микроорганизмов в разлагающемся растительном субстрате. В агробιοценозе старопашки при интенсивном разложении корней пшеницы плотность нематод семейства *Rhabditidae*, участвующем в разложении органики, возрастает.

Таблица 1- Фаунистический состав почвенных нематод в обыкновенных черноземах
Костанайской области

Семейство, род нематод	Г л у б и н а в з я т и я п р о б, (с м)											
	0-10		10-20		20-30		30-40		40-50		50-60	
	Ц	П	Ц	П	Ц	П	Ц	П	Ц	П	Ц	П
Plectidae:		+		+						+		
Plectus		+		+						+		
Rhablitidae:		+	+	+		+		+		+		+
Mesorhabditis		+		+		+				+		
Rhabditis		+	+					+				+
Cephalobus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	
Eucephalobus +			+			+			+		+	
Chiloplacus			+			+						
Heterocephalobus		+						+		+		
Acrobeles		+	+	+		+	+	+	+		+	
Aphelenchidae:	+	+	+					+				
Aphelenchus	+	+	+					+				
Aphelenchoididae:	+			+								
Aphelenchoides	+			+								
Tylenchidae:	+	+	+	+		+		+				+
Filenchus	+	+	+	+		+		+				+
Anguinidae:	+											
Ditylenchus	+											
Nothotylenchidae:	+					+		+				
Nothotylenchus						+		+				
Paratylenchidae:	+		+	+	+							
Paratylenchus	+		+	+	+							
Hoplolaimidae:	+		+	+	+		+		+		+	
Helicotylenchus	+		+	+	+		+		+		+	
Pratylenchidae:	+		+		+		+		+	+	+	+
Pratylenchus	+		+		+		+		+	+	+	+
Dorylaimidae:				+	+		+	+	+	+		
Dorilaimus				+	+		+	+	+			
Qadsianematidae:	+	+		+		+					+	+
Discolaimus	+											
Eudorylaimus	+	+		+		+					+	+
Oxistominidae:	+			+	+					+		
Alaimus	+				+					+		
Longidoridae:	+				+							
Longidorus	+				+							
Всего Родов:	13	7	10	10	6	8	4	8	5	6	5	5
Всего Семейств:	12	6	7	10	6	6	4	6	4	5	4	5

*Обозначения: Ц – целина, П – пашня (старопашка); + - вид обнаружен.

Анализ количественного распределения семейств нематод показал, что на целине в верхнем горизонте 0-10 см по фаунистической значимости первое место занимают семейства *Paratylenchidae* и *Pratylenchidae* (таблица 2), затем следуют семейства *Hoplolaimidae* и *Cephalobidae*. В слое 10-20 см первое место у семейства *Cephalobidae*, *Pratylenchidae* – на втором. В слое почвы 20-60 см вглубь - наиболее высокая плотность нематод семейства *Hoplolaimidae*, составляющая 30 – 40 % от общего их числа.

На втором месте в нижних горизонтах обычно семейство *Pratylenchidae*. На втором месте присутствовали различные семейства: *Cephalobidae*, *Dorilaimidae*, либо

Таблица 2 - Плотность и процент семейств нематод в обыкновенных черноземах, плотность/процент семейства нематод

Семейства нематод	Целина						Старопашка, пшеница					
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Plectidae							$\frac{22,1}{8,0}$		$\frac{1,4}{2,9}$	$\frac{1,4}{4,0}$	$\frac{1,4}{4,0}$	
Rhabditidae		$\frac{6,7}{5,5}$					$\frac{177,1}{64,0}$	$\frac{46,8}{55,5}$	$\frac{19,7}{40,0}$	$\frac{6,9}{20,0}$	$\frac{6,9}{20,0}$	$\frac{7,6}{38,0}$
Cephalobidae	$\frac{19,2}{12,0}$	$\frac{33,6}{27,7}$		$\frac{3,5}{20,0}$	$\frac{1,4}{11,0}$	$\frac{5,2}{15,4}$	$\frac{16,6}{6,0}$	$\frac{18,7}{22,2}$	$\frac{15,5}{31,4}$	$\frac{15,3}{44,0}$	$\frac{15,3}{44,0}$	$\frac{6,9}{34,5}$
Aphelenchidae	$\frac{6,4}{4,0}$	$\frac{6,7}{5,5}$					$\frac{5,5}{2,0}$	$\frac{6,2}{7,4}$		$\frac{1,4}{4,0}$	$\frac{1,4}{4,0}$	
Aphelenchoididae	$\frac{3,2}{2,0}$											
Tylenchidae	$\frac{16,0}{10,0}$	$\frac{13,4}{11,1}$					$\frac{27,7}{10,0}$	$\frac{3,2}{3,7}$	$\frac{4,2}{8,6}$	$\frac{5,6}{16,0}$	$\frac{5,6}{16,0}$	$\frac{1,9}{9,5}$
Nothotylenchidae								$\frac{3,2}{3,7}$	$\frac{7,0}{14,3}$			
Paratylenchidae	$\frac{28,8}{18,0}$	$\frac{20,2}{16,7}$	$\frac{127,2}{43,7}$		$\frac{2,7}{21,1}$	$\frac{5,5}{16,2}$						$\frac{2,3}{11,5}$
Pratylenchidae	$\frac{28,8}{18,0}$	$\frac{13,4}{11,1}$	$\frac{54,5}{18,8}$	$\frac{3,5}{20,0}$	$\frac{2,1}{16,7}$	$\frac{7,9}{23,1}$						
Hoplolaimidae	$\frac{25,6}{16,0}$	$\frac{6,7}{5,5}$	$\frac{90,8}{31,3}$	$\frac{6,9}{40,0}$	$\frac{5,1}{40,0}$	$\frac{10,2}{30,0}$						
Dorylaimidae	$\frac{9,6}{6,0}$		$\frac{18,2}{6,3}$	$\frac{3,5}{20,0}$			$\frac{13,8}{5,0}$	$\frac{3,2}{3,7}$		$\frac{1,4}{4,0}$	$\frac{1,4}{4,0}$	
Qadsianematidae	$\frac{6,4}{4,0}$	$\frac{13,4}{11,1}$			$\frac{1,4}{11,1}$	$\frac{5,2}{15,4}$	$\frac{13,8}{5,0}$		$\frac{1,4}{2,9}$	$\frac{2,8}{8,0}$	$\frac{2,8}{8,0}$	$\frac{1,3}{6,5}$
Longidoridae	$\frac{6,4}{4,0}$		$\frac{9,0}{3,12}$									
Oxistominidae	$\frac{9,6}{6,0}$	$\frac{6,7}{5,5}$	$\frac{81,6}{28,1}$									
Всего:	160,0	121,0	290,7	17,3	12,7	34,0	276,7	84,3	49,3	34,7	33,7	20,0

Примечание: в числителе – плотность, в знаменателе – процент семейств нематод.

Qadsianematidae. Из вышеизложенного следует, что в целинных почвах на данном участке многочисленны паразитические нематоды родов *Paratylenchus* и *Hoplolaimus*, являющиеся эктопаразитами корней растений, а также *Pratylenchus*, являющиеся очень опасными эндопаразитами растений. При распашке этих почв и выращивании монокультур эти паразиты могут накапливаться в больших количествах, что губительно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур. Поэтому этот участок не следует вовлекать в земли сельскохозяйственного пользования. Проблема борьбы с паразитическими корневыми нематодами ещё не решена. Вследствие того, что большинство видов имеет большой круг растений-хозяев, борьба с помощью севооборота становится возможной лишь в исключительных случаях [7]. Вглубь разреза наблюдалось тенденция к снижению общей численности нематод (таблица 2). Однако, на глубине 20 – 30 см наблюдалось не характерное повышение общего количества нематод за счет экто- и эндо- паразитических нематод, т.е. локализация очага этих паразитов была на глубине 20-30 см.

Анализ плотности нематод в обычных черноземах старопашки показал, что во всех почвенных горизонтах от 0 до 60 см вглубь разреза доминировали нематоды - сапробионты семейств *Cephalobidae* и *Rhabditidae* попеременно. Рабдитиды составляли 20 - 64 %, а цефалобиды – 6 – 44 %. На третьем месте по фаунистической значимости – семейство *Tylenchidae*, составляющее 4 – 6 % от общей численности нематод (таблица 2). Известно, что сапробионты активно участвуют в процессах гумификации и повышают микробиологическую активность почвы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обычных черноземах на целине стационара в поселке Научный было обнаружено 17 родов нематод, принадлежащих 12 семействам, а на пашне 18 родов, принадлежащих 12 семействам. Всего было обнаружено 21 род нематод, принадлежащих к 14 семействам 5 отрядам. Наибольшее фаунистическое разнообразие почвенных нематод как на целине, так и на пашне наблюдалось на глубине 0-20 см в зоне наибольшей биомассы корней растений. В обрабатываемых черноземах отмечено возрастание плотности нематод сапробионтов, участвующих в процессах почвообразования. В целинных почвах на данном участке многочисленны паразитические нематоды родов *Paratylenchus* и *Hoplolaimus*, являющиеся эктопаразитами корней растений, а также *Pratylenchus*, являющиеся очень опасными эндопаразитами растений. При распашке этих почв и выращивании монокультур эти паразиты могут накапливаться в больших количествах, что губительно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур. Вглубь разреза наблюдалось тенденция к снижению общей численности нематод. Однако, на глубине 20 – 30 см наблюдалось повышение общего количества нематод за счет экто- и эндо- паразитических нематод, т.е. локализация очага этих паразитов была на глубине 20-30 см. Таким образом, данные исследования позволяют дать более объективную оценку влияния агротехники на плодородие почв агробиоценозов, а также предвидеть образование фаунистических агрофитопатогенных комплексов нематод, вред от которых можно устранить различными агротехническими мероприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гиляров М.С. Задачи и перспективы направлений перестройки почвенной фауны // Зоологический журнал. 1963. 42. № 4. С. 444-481.
2. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука. 1965. 278 с.

3. Гиляров М.С. Роль почвенных животных в формировании гумусового слоя почвы // Успехи современной биологии. 31.2. 1951. С. 162-169.
4. Парамонов А.А. Опыт экологической классификации фитонематод // Труды гельминтологической лаборатории АН СССР М.: Т. 6. 1952. С. 338-369.
5. Ehwald E. 1956. Uher einige Probleme der forslichen Humusforschsan Insbbesondere die Entsteilaqng und die Entsteilaqng der Waldhumusformen Dtsh. Acad. Landwirtschaftswiss. Berlin. 5. 12.
6. Кирьянова Е. С. и Кралль Э. Л. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. Л.: Наука. 1969. Т. 1. 447 с.
7. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними. М.: 1972. 443 с.

Түйін

Қостанай облысының игерілмеген жерінің және бидай егістігінің (жыртылған жер) 0-ден 60 см тереңдіктегі кәдімгі қара топырағының фауналық құрамы мен нематодтарының тығыздығы зерттелді. Нематод фаунасының 5 отряды 14 тұқымдасы 21 туысы сипатталды. Топырақ тереңдігі артқан сайын фаунаның әртүрлілігі мен нематод тығыздығы төмендеді. Нематодтардың ең көп фауналық әртүрлілігі топырақтың 0 – 20 см тереңдігінде байқалды. *Hoplolaimidae*, *Paratylenchidae*, *Pratylenchidae* тұқымдастарының паразиттік нематодтары игерілмеген жер мен егістікте, ал *Longidoridae* тұқымдасының паразиттік нематодтары тек, игерілмеген жерде кездескені анықталды.

Resume

Fauna composition and density of soil nematodes were studied under wheat with treatment and new soil in Kostanay region. The nematodes fauna were consisted of 21 genus of 14 families, 5 orders. With increasing of soil depth the nematodes density and fauna diversity were decreasing. The parasites of *Hoplolaimidae*, *Paratylenchidae*, *Pratylenchidae* families were found under wheat with treatment and new soil and *Longidoridae* familie were found in the new soil.