

## ФАУНА ПОЧВОБИТАЮЩИХ НЕМАТОД СОСНЯКА СКАЛЬНОГО

Груздева Л. И.<sup>1</sup>

Фауна нематод сосняка скального Ботанического сада ПетрГУ исследована впервые. Выявлено 43 вида нематод, обитающих в почве. Это представители 6 функциональных групп (бактериотрофы, микотрофы, политрофы, хищники, облигатные и факультативные паразиты растений). В целом фауну нематод данного биоценоза можно оценить как достаточно разнообразную (Индекс разнообразия Шеннона  $H' = 3.8$ ). Видовое разнообразие фауны нематод, наличие в сообществах нематод представителей различных трофико-экологических групп свидетельствует о малой нарушенности и стабильности условий их обитания.

\*\*\*

Нематоды (круглые черви) являются неотъемлемым компонентом любого биогеоценоза. Они освоили все типы почв от торфяников тундры до супесчаных пустынь, составляя часто до 90 % почвенной фауны. Можно предположить, что столь многочисленная группа организмов берет на себя существенные биогеоценозические функции. Расселение нематод, видовой состав и численность их популяций в каждом биотопе регулируется целым рядом климатических, физико-химических и антропогенных факторов. Нематоды тесно связаны с растениями и микрофлорой. Располагая общей характеристикой фауны нематод, детальным знанием их экологических предпочтений, можно использовать эти организмы в качестве индикаторов состояния окружающей среды.

### Материалы и методы

Фауна нематод на территории Ботанического сада до сих пор остается неизученной. Нами была предпринята попытка исследовать видовой состав нематод, населяющих сосняк скальный. Отбор почвенных проб и описание растительности проведено научным сотрудником Ботанического сада Е. А. Платоновой в июне 1996 года. Последующая обработка материала проходила в лаборатории паразитологии животных и растений Института биологии КарНЦ РАН. Из навесок почвы (20 г) в лабораторных условиях выделяли нематод методом Бермана. Экспозиция выделения — 26 часов. Фиксировали ТАФ (триэтаноламин + формалин + вода в соотношении 2:7:91). Изготавливали микроскопические препараты, по которым определяли родовой, а при возможности и видовой состав фауны нематод. Просматривали не менее 100 особей из каждой повторности ( $n = 15$ ). Эколого-трофическое группирование нематод осуществляли по классификации G. W. Yeates et al. [1993]. Для характеристики фауны использовали индекс разнообразия Шеннона ( $H'$ ), индекс видового богатства Маргалёфа ( $d$ ), показатель выровненности распределения особей между видами Пиелу ( $e$ ) [Одум, 1975]; индекс зрело-

сти сообществ нематод Бонгерса (MI) [Bongers, 1990].

### Результаты

В напочвенном покрове в исследованных биотопах произрастали 11 видов сосудистых растений: купена лекарственная, ожика волосистая, вероника лекарственная, брусника, земляника, кошачья лапка, полевица тонкая, марьяник лесной, ястребинка лесная, ландыш майский, вереск и листостебельные мхи. Фауна нематод исследованного биоценоза представлена 43 родами и видами нематод. Наиболее многочисленными были рода: *Aphelenchoides* (33.2 %), *Lelenchus* (29.6 %), *Plectiscus* (16.9 %). Нематоды этих трех родов встретились во всех 15 почвенных пробах. Высока встречаемость нематод родов *Eudorylaimus*, *Teratocephalus* (93 % проб), *Prismatolaimus*, *Tylencholaimus* (87 % проб). 8 видов нематод отмечены единично. В целом, фауну можно оценить как достаточно разнообразную, индекс разнообразия Шеннона равен 3.82. Для сравнения, этот же показатель для сосняка черничного центральной части территории заповедника «Кивач» составляет 3.20, а для сосняка лишайникового в Коми республике — 2.20. Показатели видового богатства и выровненности распределения особей в биоценозах Ботанического сада также выше, чем в сосняках «Кивача» и Коми (табл. 1).

Важным показателем, характеризующим фауну нематод, является используемый в последнее время индекс Бонгерса [1990]. Согласно автору, нематоды, в зависимости от их типа питания располагаются в пределах шкалы со значениями от 1 до 5. Виды, устойчивые к неблагоприятным или быстро меняющимся условиям среды, имеют значения 1.2 по шкале Бонгерса. Виды, чувствительные к условиям среды обитания, располагаются в конце шкалы со значениями 4.5. Зная видовой (родовой) состав фауны данного биотопа, можно вычислить индекс зрелости сообщества нематод (MI). Если он низкий, значит, в данном биотопе преобладают виды, высо-

ко приспособленные к неблагоприятным условиям среды, а сами условия далеко не оптимальные. Для сосняка скального в Ботаническом саду характерно

среднее значение  $MI = 2.8$ . Это свидетельствует о том, что почва исследованных биотопов не испытывает в данный момент отрицательных воздействий.

Таблица 1

Сравнительная характеристика фауны нематод в сосняках Карелии и Коми

Район исследования	$H'$	$d$	$e$	$S$	$MI$	$N$
Ботанический сад	3.82	4.01	0.70	43	2.8	1 405
Заповедник «Кивач»	3.20	1.42	0.77	18	2.3	3 868
Коми	2.20	2.46	0.52	18	2.6	120

Обозначения:  $H'$  — индекс разнообразия Шеннона;  $d$  — индекс видового богатства;  $e$  — показатель выровненности распределения особей между видами;  $S$  — количество видов нематод;  $MI$  — индекс зрелости сообществ нематод;  $N$  — количество нематод в 100 граммах почвы

Для характеристики фауны и определения значимости почвенных организмов необходимо знать об их трофических связях между собой и другими компонентами биоценоза. Почвенные нематоды являются обязательным участником трофических цепей, контактируя с различными почвенными организмами. Все обнаруженные нами нематоды в соответствии с их трофикой были объединены в 6 эколого-трофических групп [Yeates et al., 1993]. Это — бактериотрофы (Б), питающиеся микробной массой; микротрофы (М), использующие питательное содержимое мицелия грибов; политрофы (П), облигатно тяготеющие к корневой системе и прямо или косвенно связанные с ней: они поглощают растительные соки, водоросли, способны высасывать яйца клещей; хищники (Х), имеющие вооруженному и нападающие на мелких нематод, олигохет, энхитриид. Наиболее заселена нематодами ризосфера. Здесь обеспечивается тесный контакт нематод с корневой системой и органами растения, погруженными в почву [Парамонов, 1962]. Здесь обитают нематоды, облигатно или факультативно связанные с растениями. Это группа паразитов растений (Пр) и нематод, ассоциирующих с растениями (Аср).

Анализ трофических групп нематод показал, что в сосняке скальном на территории Ботанического сада представлены все 6 функциональных групп. Среди них доминируют бактериотрофы (44 %), равнозначны по участию в сообществах микротрофы и

нематоды, ассоциирующие с растениями. Далее следуют в порядке убывания политрофы, паразиты растений и хищники (табл. 2). Это также свидетельствует о малой нарушенности исследованных биотопов. Для сравнения можно отметить отсутствие представителей двух трофических групп (Пр и Х) в почве сосняка черничного в заповеднике «Кивач» и значительное преобладание нематод-бактериотрофов (78.5 %) в почве сосняка лишайникового в Коми республике.

Изучение фауны нематод в биоценозах, отличающихся по характеру растительного покрова, почвенным условиям позволило установить некоторые тенденции изменчивости сообществ нематод под влиянием среды обитания и при антропогенном воздействии. Так, плотность заселения почвы нематодами, разнообразие фауны, эколого-трофическая структура сообществ нематод зависит от степени нарушенности биоценоза. Ранее нами было показано, что в почве елового леса, расположенного вблизи города, снижается количество видов в фауне, сообщества нематод становятся менее зрелыми (уменьшается значение индекса зрелости  $MI$ ). Последнее связано с преобладанием в фауне менее специализированных видов нематод из группы бактериотрофов, обладающих высокой скоростью размножения и высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [Груздева и др., 2000].

Таблица 2

Соотношение эколого-трофических групп нематод (в %) в сосняках Карелии и Коми

Район исследования	Б	М	П	Аср	Пр	Х
Ботанический сад	44.1	25.5	5.0	21.4	2.0	2.0
Заповедник «Кивач»	50.6	13.2	29.4	6.8	0.0	0.0
Коми	78.5	9.2	5.3	5.3	0.0	1.7

Таким образом, нематоды могут использоваться в качестве индикаторов состояния их среды обитания. Для этого необходимо применять не один какой-то показатель их жизнедеятельности, а опираться на совокупность характеристик сообществ нематод, иметь данные по составу растительности и почвенным условиям.

#### *Список литературы*

Груздева Л. И., Коваленко Т. Е., Матвеева Е. М. Сравнительная характеристика фауны нематод еловых лесов Карелии // Сохранение биологического разнообразия Финноскандии. Петрозаводск, 2000. С. 26—27.

Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. С. 181—296.

Парамонов А. А. Основы фитогельминтологии М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 1. С. 351—405.

Bongers T. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition // *Oekologia*. 1990. V. 83. P. 14—19.

Yeates G. W., Bongers T., De Goede R. G. M. et al. Feeding Habits in Soil Nematode Families and Genera — An Outline for Soil Ecologists // *Journal of Nematology*. 1993. V. 25. № 3. P. 315—331.

\*\*\*

### *THE FAUNA OF SOIL NEMATODES OF THE ROCKY PINERY*

*Gruzdeva L. I.*

*The fauna of nematodes of the PetrSU Botanic Garden's rocky pinery is investigated for the first time. 43 species of soil nematodes are revealed. These are representatives of 6 functional groups (bacteriotrophes, micotrophes, politrophes, predators, obligate and optional plant parasites). In general, the fauna of nematodes of the present biocenosis can be estimated as rather various (Shannon's variability index  $H' = 3.8$ ). Specific diversity of the fauna of nematodes, availability of representatives of various trophic-ecological groups in nematodes' communities are indicative of the little disturbed stability in the conditions of their habitat.*

<sup>1</sup> Институт биологии Карельского НЦ РАН. 185610 Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11. Факс 8(8142)779810. E-mail: [gruzdeva@krc.karelia.ru](mailto:gruzdeva@krc.karelia.ru).