

ФАУНА ПОЧВОБИТАЮЩИХ НЕМАТОД СОСНЯКА СКАЛЬНОГО

Груздева Л. И.¹

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 %), *Plecticus* (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; микотрофы (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 вооруженную стому 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 микотрофы 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 | Эколого-трофические группы | | | | | |
|--------------------|----------------------------|------|------|------|-----|-----|
| | 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.

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