

УДК 631.467+631.438

В.Л. ШЕВЧЕНКО, О.В. ЛУКАШ

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка
вул. Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів 14013, Україна

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ФАУНИ ҐРУНТОВИХ НЕМАТОД РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ БЕРЕЗОВО-СОСНОВИХ ЛІСІВ

Вивчали структуру фауни ґрунтових нематод в екосистемах березово-соснових лісів Семенівського району (Чернігівська область). Зареєстровано 39 видів нематод, які належать до 7 родів і 29 родин. Найбагаточисельнішими є представники роду *Serphalobidae*. З п'яти трофічних груп переважають бактеріофаги. Вплив радіоактивного забруднення на структуру фауни ґрунтових нематод березово-соснових лісів не виявлений.

Ключові слова: ґрунтові нематоди, екотрофічні групи, березово-соснові ліси, радіаційне забруднення

Вивчення адаптації та толерантності ґрунтової фауни до дії різних забруднюючих речовин дозволяє не тільки широко використовувати різні види ґрунтових організмів у біоіндикації, але й проводити діагностику впливу забруднюючих речовин на динаміку ґрунтових екосистем [1, 3]. У біоіндикації та екотоксикології ґрунтів найчастіше оцінюють структуру населення, таксономічну різноманітність та стан популяцій великих ґрунтових безхребетних. Достатньо уваги приділяють мешканцям ґрунтових порожнин і пор (панцирні кліщі, енхітреїди, колемболи). Останнім часом проводяться дослідження ґрунтових нематод в умовах забруднення та деградації середовища існування [4, 5, 7]. Проте вивчення фауни ґрунтових нематод у екосистемах, що зазнали радіоактивного забруднення, не проводилося.

Метою дослідження було визначення структури фауни ґрунтових нематод у екосистемах березово-соснових лісів, що зазнали радіоактивного забруднення.

Матеріал і методи досліджень

Матеріали були зібрані у серпні та грудні 2009 р. на території Семенівського району (Чернігівська обл.), що зазнав радіоактивного забруднення під час аварії на ЧАЕС. Так, лише радіоцезієм забруднено 7,97 тис. га (25%) лісів Семенівського держлісгоспу [2].

Було досліджено три ділянки площею 400 м² кожна: в урочищі Кривуша, Блешнянському та Орликівському лісництвах. На досліджуваних ділянках виконані геоботанічні описи та відібрані зразки ґрунту. Ґрунт на глибину до 15 см відбирали в десятикратній повторності, ретельно перемішували та формували середні зразки (200 г). Визначення вмісту ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у ґрунтових і рослинних зразках здійснене у спеціалізованій лабораторії з використанням спектрометричного та радіохімічного методів.

Виділення нематод з наважок ґрунту (20 г) проводили в лабораторних умовах лійковим методом Бермана при експозиції 48 год., після чого нематод фіксували ТАФом. Виготовлення мікропрепаратів та визначення здійснювали за загальноприйнятою методикою. Перерахунок чисельності здійснювали на 100 г ґрунту.

Для характеристики фауни ґрунтових нематод використовували такі показники: видове різноманіття угруповання; таксономічне різноманіття; еко-трофічне групування нематод.

Результати досліджень та їх обговорення

За еколого-флористичною класифікацією описані березово-соснові ліси досліджуваних екосистем належать до асоціації *Peucedano-Pinetum* W.Mat. (1962) 1973, союзу *Dicrano-Pinion* Libbert 1933, порядку *Cladonio-Vaccinietalia* Kielland-Lund 1967, класу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. 1939. Наводимо їх геоботанічну характеристику, радіологічні дані та кількісні показники нематодофауни.

Ділянка 1 (Блешнянське лісництво). Березово-сосновий ліс чорницевий (*Betuleto-Pinetum myrtillosum*). Деревостан утворюють *Pinus sylvestris* та *Betula pendula* I – III бонітету висотою

20–22 м у віці 50–70 років та зімкненістю крон 0,6–0,7. Підлісок звичайно не виражений, відмічені поодинокі *Euonymus verrucosa*, *Frangula alnus*, *Chamaecytisus ruthenicus*, на антропогенно змінених ділянках – *Sambucus racemosa* та *Rubus idaeus*. У чагарниковому ярусі домінує *Vaccinium myrtillus* (60%), співдомінує – *Calluna vulgaris* (15%). Трав'яний ярус негустий (10–20%), нараховує 19 видів. Його основу складають лісові бореальні та псамофітні види. Чіткого домінування певного виду не спостерігається. З покриттям 2 – 5% трапляються *Agrostis tenuis*, *Koeleria glauca*, *Convallaria majalis*. Поодинокі зростають *Peucedanum oreoselinum*, *Dryopteris cartusiana*, *Pyrola rotundifolia*, *Orthilia secunda*, *Chimaphila umbellata*, інші види. Вміст у ґрунті ^{137}Cs – 326 Бк/кг; ^{90}Sr – 440 Бк/кг. Коефіцієнт накопичення рослинами: ^{137}Cs коливається у межах 0,5–1,2, ^{90}Sr має діапазон 0,9–5,6. Кількість видів ґрунтових нематод – 20, загальна чисельність – 892 особини/100 г ґрунту.

Ділянка 2 (Орликівське лісництво). Березово-сосновий ліс крушиново-зеленомоховий (*Betuleto-Pinetum franguloso-hylocomiosum*). Деревостан віком 40–50 років має зімкненість крон 0,5 – 0,6 та II – III бонітет. Чагарниковий ярус (0,4–0,6) створює *Frangula alnus* з участю *Sambucus racemosa*, та *Rubus idaeus*. У трав'яному ярусі виявлено 11 видів, які трапляються поодинокі, лише покриття *Convallaria majalis* становить 3%. Трапляються поодинокі екземпляри *Vaccinium myrtillus*. Покриття мохового ярусу в угрупованні *Betuleto-Pinetum franguloso-hylocomiosum* 80%. В ньому домінує *Pleurozium schreberi*, трапляються куртини *Ptilium crista castrensis*, *Dicranum rugosum*, *Polytrichum juniperinum*, *P. commune*. Вміст у ґрунті ^{137}Cs – 206 Бк/кг; ^{90}Sr – 480 Бк/кг. Коефіцієнт накопичення рослинами: ^{137}Cs коливається у межах 0,6–1,7, ^{90}Sr має діапазон 0,5–1,2. Кількість видів ґрунтових нематод – 22, загальна чисельність – 772 особини/100 г ґрунту.

Ділянка 3 (урочище Кривуша). Березово-сосновий ліс злаково-зеленомоховий (*Betuleto-Pinetum graminoso-hylocomiosum*) відрізняється меншою зімкненістю крон дерев (0,3–0,4) і досить високим проективним покриттям травостою (до 50%). У деревостані домінують *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* заввишки 16–18 м, місцями є домішка *Quercus robur*. Підлісок, як правило, не виявлений, є окремі екземпляри *Frangula alnus*, *Euonymus verrucosa*, *E. europea*. *Vaccinium myrtillus* має проективне покриття 5%. У травостої не спостерігається чіткого домінування злаків: з покриттям 10–15% трапляються *Calamagrostis epigeios*, *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Elytrigia repens*, *Molinia caerulea*. Покриття 2–3 % мають *Hieracium umbellatum*, *Mycelis muralis*, *Pteridium aquilinum*, бореальні види (*Peucedanum oreoselinum*, *Carex ericetorum*), а також види широкої екології та деякі неморальні види (*Betonica officinalis*, *Millium effusum*, *Veronica chamaedris*) та інші. Загальна кількість видів у трав'яному ярусі становить 31. Покриття мохового ярусу – 40%, домінує *Pleurozium schreberi*, трапляються *Dicranum rugosum*, *Polytrichum juniperinum* та *P. commune*. Вміст у ґрунті ^{137}Cs – 112 Бк/кг; ^{90}Sr – 44 Бк/кг. Коефіцієнт накопичення рослинами: ^{137}Cs коливається у межах 0,6–0,9, ^{90}Sr має діапазон 0,5–0,8. Кількість видів ґрунтових нематод – 31, загальна чисельність – 1124 особини/100 г ґрунту.

Ділянки 1, 2 знаходяться на територіях, які зазнали радіоактивного забруднення. Ділянка 3 не віднесена до категорії радіоактивно забруднених, що підтверджують результати радіологічного аналізу.

Нематодофауна обстежених екосистем представлена 39 видами. В екосистемах 1 і 2 кількість видів близька, в екосистемі 3 видове різноманіття більше (табл. 1). Загальна чисельність нематод в ґрунті коливається від 772 до 1120 особин/100 г і становить в середньому 929 особини/100 г. Можна припустити, що вищі кількісні показники фауни ґрунтових нематод в екосистемі 3 пов'язані з кращими умовами: високе проективне покриття травостою (до 50 %) та мохового ярусу – 40% впливає на утворення потужної підстилки, яка, в свою чергу, забезпечує більш стабільну температуру, вищу вологість, запаси джерел живлення. Таким чином, створюються сприятливі гідротермічний та харчовий режими для фітонематод.

Видове різноманіття фітонематод березово-соснових лісів формується за рахунок представників семи рядів (табл. 1): Rhabditida (13); Tylenchida (9); Dorylaimida (8); Araeolaimida (5); Mononchida (2); Enoplida (1); Monhysterida (1).

Таксономічне різноманіття ґрунтових нематод березово-соснових лісів

Ряд	Рід	Кількість видів			
		Загальна	У екосистемах		
			1	2	3
Araeolaimida	<i>Plectus</i>	2	1	1	2
	<i>Tylocephalus</i>	1	-	-	1
	<i>Wilsonema</i>	1	1	1	1
	<i>Anaplectus</i>	1	1	-	-
Rhabditida	<i>Teratocephalus</i>	1	-	-	1
	<i>Cephalobus</i>	1	1	1	1
	<i>Eucephalobus</i>	2	1	1	1
	<i>Acrobeloides</i>	1	1	1	1
	<i>Acrobeles</i>	1	1	1	-
	<i>Cervidellus</i>	1	-	1	1
	<i>Chiloplacus</i>	1	1	-	1
	<i>Panagrolaimus</i>	1	1	1	1
	<i>Mesorhabditis</i>	1	-	1	1
	<i>Rhabditis</i>	3	1	1	2
	Tylenchida	<i>Aphelenchoides</i>	2	1	1
<i>Aglenchus</i>		1	1	1	1
<i>Filenchus</i>		1	-	1	-
<i>Tylenchus</i>		3	1	1	1
<i>Ditylenchus</i>		1	-	-	1
<i>Tylenchorhynchus</i>		1	1	1	1
Mononchida	<i>Clarcus</i>	1	-	1	-
	<i>Mononchus</i>	1	1	-	1
Dorylaimida	<i>Dorylaimus</i>	2	2	1	2
	<i>Mesodorylaimus</i>	1	1	1	1
	<i>Eudorylaimus</i>	3	1	2	2
	<i>Tylencholaimus</i>	1	-	-	1
	<i>Diphtherophora</i>	1	-	1	1
Enoplida	<i>Prismatolaimus</i>	1	1	1	1
Monhysterida	<i>Monhysteria</i>	1	-	-	1
Разом		39	20	22	31

Розташування рядів за чисельністю представників дещо інше. Типовими в зразках ґрунту всіх обстежених екосистем є Rhabditida та Araeolaimida. Частка участі представників даних рядів у загальній чисельності становить в середньому відповідно 35% та 30%. Домінування цих рядів у пробах ґрунту всіх екосистем формується за рахунок двох родин Cephalobidae та Plectidae. Переважання цефалобід при незначній кількості фітогельмінтів (частка участі Tylenchida – 5%) указує на стабільність умов існування в екосистемі [6].

Важливим показником, який характеризує середовище існування нематод є співвідношення еко-трофічних груп в їхніх угрупованнях. Виділили п'ять еко-трофічних груп: бактеріофаги (22 види) – Б, мікогельмінти (7 видів) – МГ, поліфаги (6 видів) – П, фітогельмінти (2 види) – ФГ та хижаки (2 види) – Х (табл. 2).

Таблиця 2

Співвідношення еко-трофічних груп ґрунтових нематод березово-соснових лісів (%)

Екосистеми	Екотрофічні групи				
	Б	П	МГ	ФГ	Х
Березово-сосновий ліс чорницевий (1)	64,7	19,6	15,5	0,2	
Березово-сосновий ліс крушиново-зеленомоховий (2)	64,1	22,5	12,2	0,9	0,3
Березово-сосновий ліс злаково-зеленомоховий (3)	66,3	19,7	11,8	0,2	2
Разом	64,9	20,8	13,0	0,3	1,0

Домінуючою групою є бактеріофаги 64,9%, другою за чисельністю групою є поліфаги 20,8%. Мікогельмінти становлять 13%, хижаки 1,0% та фітогельмінти 0,3% від загальної чисельності нематод.

Це дає підстави вважати, що в березово-соснових лісах основною групою, яка здійснює трансформацію органічної речовини є бактерії.

Висновки

У ґрунті березово-соснових лісів виявлено 39 видів нематод, які належать до 7 рядів та 29 родів. Найбільш представленими є ряд Rhabditida, родина Cephalobidae, що свідчить про стабільність умов існування у досліджуваних екосистемах березово-соснових лісів.

Переважає екотрофічна група бактеріофагів, частка участі яких у загальній чисельності коливається від 64,1% до 66,3%, вказує на бактеріальний шлях розкладання органічної речовини.

В цілому таксономічне багатство та еко-трофічне різноманіття фауни ґрунтових нематод радіоактивно забруднених лісів у першу чергу залежить від видового різноманіття фітокомпоненти лісових екосистем. Впливу рівня радіоактивного забруднення на структуру фауни ґрунтових нематод березово-соснових лісів не виявлено.

1. *Безель В. С.* Популяционная экотоксикология / В. С. Безель, В. Н. Большаков, Е. Л. Воробейчик. – М. : Наука. – 1994. – 81 с.
2. *Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2007 рік / Держуправління екології та природних ресурсів у Чернігівській обл. – Чернігів, 2008. – С. 35.*
3. *Кривошук Д. А.* Почвенная фауна в экотоксикологическом контроле / Д. А. Кривошук – М. : Наука, 1994. – 272 с.
4. *Груздева Л. И.* Изменения в комплексах почвенных нематод под влиянием удобрений / Л. И. Груздева, Е. М. Матвеева, Т. Е. Коваленко // Почвоведение – 2007. – № 6. – С. 750–768.
5. *Козловський М. П.* Фітонематоди наземних екосистем Карпатського регіону / М. П. Козловський – Львів, 2009. – 316 с.
6. *Соловьева Г. И.* Экология почвенных нематод / Г. И. Соловьева – Л. : Наука, 1986. – 247 с.
7. *Wasilewska L.* Soil invertebrates as bioindicators, with special reference to soil-inhabiting nematodes / L. Wasilewska // Russian J. Nematology. – 1997. – Vol. 5. – P. 113–126.

Робота виконана за підтримки Державного фонду фундаментальних досліджень

В.Л. Шевченко, А.В. Лукаш

Черниговский национальный педагогический университет им. Т.Г. Шевченко, Украина

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ФАУНЫ ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ БЕРЕЗОВО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

Изучали структуру фауны почвенных нематод в экосистемах березово-сосновых лесов Семеновского района (Черниговская область). Зарегистрировано 39 видов нематод, которые принадлежат к 7 отрядам и 29 родам. Наиболее многочисленными являются представители семейства Cephalobidae. Из пяти эко-трофических групп преобладают бактериофаги. Влияние радиоактивного загрязнения на структуру фауны почвенных нематод березово-сосновых лесов не выявлено.

Ключевые слова: почвенные нематоды, эко-трофические группы, березово-сосновые леса, радиационное загрязнение

V.L. Shevchenko, O.V. Lukash

T.G. Schevchenko Chernigiv State National Pedagogical University, Ukraine

STRUCTURE-FUNCTIONAL DIFFERENTIATION FAUNA OF SOIL NEMATODES ON THE BIRCH-PINE FORESTS WITH RADIOACTIVE POLLUTION

The structure of the fauna soil nematodes in ecosystems of birch-pine forests have been studied in the Semenivka of Chernigiv region. 39 species of nematodes were found which belong to 7 orders and 29 genera. Cephalobidae are most abundant. Bacterivores are prevailed. Effect of radioactive pollution on structure of the fauna soil nematodes in birch-pine forests is not revealed.

Keywords: soil nematodes, ecotrophic groups, birch-pine forests, radioactive pollution

Рекомендує до друку

Надійшла 22.02.2011

В.В. Грубінко