

**ФІТОНЕМАТОДНІ УГРУПОВАННЯ ЗАПЛАВНИХ КЛЕНОВО-ДУБОВИХ ЛІСІВ  
БАСЕЙНУ р. ДНІСТЕР ТА ЇХ АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ***Інститут екології Карпат НАН України*

Наведено дані видового різноманіття, структурно-функціональної організації фітонематодних угруповань умовно первинних і антропогенно змінених заплавних кленово-дубових лісів, а також похідних на їх місці післялісових лук і лісонасаджень Верхньодністровської алювіальної рівнини. Показані зміни фітонематодних угруповань в антропогенно спрощених і вторинних екосистемах і зроблена біоіндикація санітарного стану рослинних угруповань.

*Ключові слова:* заплавні ліси, вторинні екосистеми, фітонематодні угруповання, біоіндикація.

N.P. Kozlovsky

*Institute of Ecology of the Carpathians of National Academy of Science***PHYTONEMATODE COMMUNITIES OF FLOODPLAIN MAPLE-OAK FORESTS  
IN THE DNISTER BASIN AND THEIR ANTHROPOGENIC CHANGES**

The data about species diversity, structural and functional organization of phytonematode communities in conditionally primary and modified floodplain maple-oak forests and also in their meadow or plantation derivatives on the Upper Dnister alluvial plain are adduced. Qualitative and quantitative changes of phytonematode communities are shown in anthropogenically simplified and secondary ecosystems, and the biodiagnosis of plant communities sanitary state is given.

*Key words:* floodplain forests, secondary ecosystems, phytonematode communities, bioindication.

У долинній частині басейну р. Дністер раніше були поширені заплавні ліси, яких в даний час майже не залишилось. Лише одна ділянка (заповідне урочище «Кошів», Комарнівське лісництво Самбірського держлісгоспу) має первинну структуру угруповання і при повенях та заливається водами Дністра. Зміни лісового покриву на даній території зумовлені насамперед антропогенними чинниками. Колишні лісові території використовуються в основному як орні та лучні землі, а лісові масиви мають змінену як природну структуру, так і породний склад. Для усунення негативного впливу повеней уздовж річки збудовано захисні дамби, за якими й розташовані основні лісові масиви. Сучасна екологічна ситуація в долинній частині Дністра вимагає заліснення цієї території у межах 8-14 %. Водночас відновлення лісових масивів у даних умовах місцезростання, у яких, насамперед, позначається змінений гідрологічний режим, не завжди проходить успішно. Однією з причин, що утруднює лісовідновлення, можуть бути і фітопаразитичні організми, зокрема фітогельмінти. Поширення і роль останніх у функціонуванні лісових екосистем широко досліджується в країнах Західної Європи (Goede & H. Decker, 1993; Goede, 1996; Hanel, 1996; Ruess, 1993 et al.). Вивчення структурно-функціональної організації фітонематодних угруповань в умовно первинних лісових (як еталонів оптимальної організації угруповань) і вторинних екосистемах регіону та напрямків їх зміни під впливом різних сучасних форм землекористування, а також у процесі лісовідновлення має велике прикладне значення.

**ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Вивчалися ліси в долинній частині Дністра в межах Верхньодністровської алювіальної рівнини, на території колишніх заплав річки. Підібраний антропогенний ряд включав: умовно корінну в'язево-кленову діброву, що періодично заливається (до 5 днів, іноді на висоту до 2 м) при повенях Дністра і має типову для первинних екосистем структурну організацію (ділянка № 1), змінений господарською діяльністю грабовий дубняк, який утворився на місці в'язево-кленової діброви і який захищається від повеней дамбою (ділянка № 2, обидві площі знаходяться на постійно залісненій території), різнотравно-злакову луку на місці кленово-дубових лісів, на якій проводиться частково випасання худоби і косіння трави (ділянка № 3), та 25–30-річне насадження ясена з дубом на місці післялісової луки (ділянка № 4).

Досліджували нематодофауну за загальноприйнятими методиками (Парамонов, 1952; Суменкова, 1978; Dunger, Fiedler, 1989). Виділяли нематод модифікованим методом

Бермана. Видовий склад фітонематод визначали за систематичними довідниками, зокрема таксономічний склад ряду Dorylaimida – за І.Я. Еліава (1982), ряду Tylenchida – за А.М. Golden (1971), інші ряди – за П.І. Нестеровим (1979). При визначенні складніших систематичних груп нематод керувалися роботами Е.Л. Кралля (1978), Т.С. Іванової (1976), В.Г. Губіної (1982) та ін. Поділ фітонематод на трофічні групи здійснено за класифікацією Yeates et al. (Feeding Habitats..., 1993).

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті досліджень зареєстровано 77 видів фітонематод, що належать до семи трофічних груп (за класифікацією Yeates et al. (Feeding Habitats..., 1993); табл. 1). Найвища видова різноманітність виявлена в грабовому дубняку (№ 2), а найменша – на післялісовій різногравно-злакової луці (№ 3). Порівняння фауністичного складу показало, що найбільш подібні – лісові екосистеми (№ 1 і № 2, коефіцієнт Жаккара – 59,3), а найменш подібні – лісові угруповання з лукою (№ 1 і № 2 з № 3, коефіцієнт Жаккара – 31,3 і 31,7 відповідно).

Таблиця 1

Видовий склад фітонематод заплавлених кленово-дубових лісів					
Трофічна група *	Вид	Дослідна ділянка**			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
1	2	3	4	5	6
РОСЛИНОЇДНІ					
1d	Gracilacus audriellus	+	+	–	+
1c	Helicotylenchus pseudorobustus	+	–	+	+
1c	H. varicaudatum	–	–	–	+
1c	H. vulgaris	–	–	–	+
1b	Pratylenchus sp.	–	+	–	+
1a	Rotylenchus robustus	+	+	–	+
1d	Notocriconea sp.	+	+	–	+
1d	Longidorella parva	–	+	+	–
1d	Longidorus elongatus	+	+	+	+
РОСЛИНОЇДНО-ГРИБОЇДНІ					
2, 1e	Aphelenchus sp.	+	+	+	+
2o.1b, 1eo. 1f	Aphelenchoides saprofilus	+	+	–	+
1f, 2?	Tylenchus davainei	+	+	–	–
1f, 2?	T. exiguus	–	+	–	–
1f, 2?	T. filiformis	+	+	+	+
1f, 2?	T. fusiformis	+	+	–	–
1f, 2?	T. leptosoma	+	+	+	+
1f, 2?	T. minutis	–	–	–	+
1f, 2?	T. striatus	+	–	–	+
ГРИБОЇДНІ					
2	Diphtherophora communis	–	+	+	–
2	Diphtherophora sp.	–	–	+	+
2	Triplochium minor	–	–	+	+
2	Tylencholaimus mirabilis	+	+	+	+
2	T. stecki	+	+	–	–
БАКТЕРОЇДНІ					
3	Acrobeloides buetschli	+	+	+	+
3	A. nanus	+	+	–	+
3	A. tricornis	+	–	–	–
3	Alaimus primitivus	–	+	+	+
3	Anaplectus granulosis	+	+	+	+

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
3	<i>Aulolaimus oxycephalus</i>	-	-	-	+
3	<i>Cylindrolaimus communis</i>	-	+	-	+
3	<i>Eucephalobus laevis</i>	+	+	+	+
3	<i>Eucephalobus</i> sp.	-	-	-	+
3	<i>Odontolaimus chlorurus</i>	-	-	-	+
3	<i>Panagrolaimus rigitus</i>	+	+	+	+
3	<i>Plectus cirratus</i>	+	+	+	+
3	<i>P. parietinus</i>	-	-	-	+
3	<i>P. parvus</i>	+	+	-	+
3	<i>P. rizophilus</i>	-	+	-	+
3	<i>Prismotolaimus dolichurus</i>	+	+	-	-
3	<i>Rhabditis filiformis</i>	+	+	+	+
3	<i>Parasitorhabditis</i> sp.	+	+	-	-
3	<i>Teratocephalus terrestris</i>	-	+	-	-
ХИЖІ					
5a	<i>Anatonchus tridentatus</i>	+	+	-	-
5a	<i>Anatonchus</i> sp.	+	+	-	-
5a	<i>Clarcus papillatus</i>	+	+	-	+
5a	<i>C. parvus</i>	-	+	-	+
5a	<i>Ironus filicaudatus</i>	+	+	-	+
5a	<i>Iotonchus zschokkei</i>	-	-	-	+
5a	<i>Miconchus styderi</i>	-	-	+	-
5a	<i>Mononchulus brachyuris</i>	+	+	+	+
5a	<i>M. striatus</i>	-	-	-	+
5a	<i>Mylonchulus</i> sp.	+	-	-	-
5	<i>Nygolaimus brachyuris</i>	+	+	+	+
5a	<i>Prionchulus muscorum</i>	-	+	-	-
5a	<i>P. punctatus</i>	+	-	-	+
5a	<i>Tripyla affinis</i>	+	+	-	-
5a	<i>T. filicaudata</i>	-	+	-	-
5a	<i>T. longicaudata</i>	+	-	-	-
ХИЖІ І ВСЕЇДНІ					
5, 8	<i>Eudorylaimus bryophilus</i>	+	+	+	+
5, 8	<i>E. bureshi</i>	+	+	-	-
5, 8	<i>E. discolaimoides</i>	-	+	-	+
5, 8	<i>E. maritus</i>	+	+	-	+
5, 8	<i>E. simmus</i>	-	+	-	+
5, 8	<i>E. sp.</i>	-	+	-	-
5, 8	<i>Aporcelaimus superbus</i>	-	-	-	+
5, 8	<i>Aporcelaimellus obtusicaudatus</i>	+	+	+	+
5, 8	<i>Drepanodorylaimus</i> sp.	-	+	-	-
5, 8	<i>Paraxonchium mariatani</i>	-	-	-	+
5, 8	<i>Paraxonchium</i> sp.	-	+	-	-
5, 8	<i>Pungentus mariatani</i>	-	-	+	-

1	2	3	4	5	6
	ВСЕЇДНІ				
8	Axonchium sp.	-	-	-	+
8	Belondiridae sp.	+	+	+	+
8	Dorylaimoides sp.	-	+	+	-
8	Enchodelus macrodorus	-	-	+	-
8	Mesodorylaimus bastiani	+	+	-	+
8	M. mesonyctius	-	+	-	-
8	M. meylly	-		-	+
ВСЬОГО		41	53	26	51

\* 1 – рослиноїдні, 1-2 – рослино-грибоїдні; 2 – грибоїдні; 3 – бактероїдні; 5 – хижі; 5, 8 – хижі й всеїдні; 8 – всеїдні. Трофічні групи наведені за Yeates et al. (1993).

\*\* Номери дослідних ділянок приведені в тексті.

Незважаючи на різну чисельність видів у досліджуваних екосистемах, видовий склад трофічних груп з хоча й відрізняється за абсолютними і відносними показниками, є повночленний і сформований представниками одних і тих же груп (табл. 2). Сезонна динаміка чисельності нематод у досліджуваних екосистемах характерна для природних екосистем регіону, хоча показники чисельності на луці і в насадженні значно вищі (табл. 3).

Аналіз участі окремих трофічних груп у фітонематодних угрупованнях показав, що їх частка в заселенні різних екосистем змінюється в окремі періоди (табл. 4). У періоди низької чисельності нематод у ґрунті (червень – липень) кленово-ясенювого дубняка (ділянка № 1) домінують хижі, всеїдні форми, бактеріофаги і рослиноїдні форми, у грабовому дубняку (ділянка № 2) – ці ж групи, за винятком рослиноїдних форм, на післялісовій луці (ділянка № 3) – поряд із зазначеними групами і рослиноїдно-грибоїдні форми.

Таблиця 2

## Співвідношення трофічних груп фітонематод за видовим складом, %

Дослідна ділянка	Трофічна група *							
	1	1,2	2	3	5	5,8	8	Разом
В'язево-кленова діброва (№ 1)	12,2	17,1	4,9	26,8	24,4	9,8	4,9	100
Грабовий дубняк (№ 2)	11,3	13,2	5,7	26,4	18,9	17,0	7,5	100
Післялісова лука (№ 3)	11,5	11,5	15,4	26,9	11,5	11,5	11,5	100
Насадження ясена та дуба (№ 4)	15,7	11,8	5,9	29,4	15,7	13,7	7,8	100

\* Умовні позначення трофічних груп ті ж, що і в табл. 1.

Таблиця 3

Показники сезонної динаміки чисельності фітонематод, тис. особин/м<sup>2</sup>

Дослідна ділянка	Дата спостережень		
	Червень	Липень	Серпень
В'язево-кленова діброва (№ 1)	46,6	86,0	900,9
Грабовий дубняк (№ 2)	103,5	51,7	1013,2
Післялісова лука (№ 3)	299,0	232,4	1768,2
Насадження ясена та дуба (№ 4)	159,1	107,1	1785,7

У насадженні ясена та дуба (ділянка № 4) розподіл різних груп найбільш рівномірний, що в цілому не є характерним для природних екосистем.

У період збільшення чисельності нематод, що спостерігається в серпні, у лісових екосистемах домінують бактеріофаги, багаточисельні і рослинодно-грибоїдні форми. Домінування цих же груп, але в дещо зміненому співвідношенні зафіксовано і на луці. У лісопосадці поряд з цими ж групами домінують рослинодні форми.

Таблиця 4

Співвідношення трофічних груп фітонематод за чисельністю, %

Дата	Трофічна група *							
	1	1, 2	2	3	5	8	5, 8	Разом
В'язево-кленова діброва (ділянка № 1)								
Червень	22,4	2,0	1,0	17,4	22,9	1,0	33,3	100,0
Липень	8,5	2,9	17,1	8,1	11,0	0	52,4	100,0
Серпень	4,4	22,0	13,5	46,3	3,3	4,9	5,6	100,0
Грабовий дубняк (ділянка № 2)								
Червень	1,6	1,9	16,3	36,1	24,6	2,3	17,2	100,0
Липень	0	3,5	17,4	15,7	0,6	1,2	61,6	100,0
Серпень	3,5	20,4	4,8	56,0	4,4	7,1	3,8	100,0
Післялісова різнотравно-злакова лука (ділянка № 3)								
Червень	11,5	19,2	12,1	33,9	0,7	0,7	21,9	100,0
Липень	2,4	35,0	4,6	31,6	3,2	2,7	20,5	100,0
Серпень	6,8	42,9	8,2	33,3	1,4	4,1	3,3	100,0
Насадження ясена та дуба (ділянка № 4)								
Червень	9,5	7,0	25,6	13,0	25,6	4,7	14,6	100,0
Липень	9,2	17,9	4,8	21,8	18,8	16,6	10,9	100,0
Серпень	36,4	33,5	2,0	18,4	0,4	8,2	1,1	100,0

\* Умовні позначення трофічних груп ті ж, що і в табл. 1.

На нашу думку, менше видове різноманіття нематод у заплавної в'язево-кленовій діброві пов'язане з періодичним затопленням. Тут постійно зустрічаються лише види з родів *Ironus*, *Tripyla*, *Prismotolaimus*, *Plectus*, *Mesodorylaimus*, *Eudorylaimus*, *Rhabditis*, які, за даними R. Eder (1982, 1983), характерні і для водних екосистем (цит. за R. Kinzelbach, 1994). Разом з тим тимчасове затоплення також добре переносять і рослинодні форми, зокрема види з родів *Rotylenchus*, *Helicotylenchus*, *Notocriciconema*, *Gracilacus*. Для інших видів, які є численними в даній екосистемі, характерні короткі цикли розвитку, і вони можуть швидко збільшувати густоту популяцій, тобто, за класифікацією T. Bongers (1990), належать до колонізаторів (r-стратегія).

Аналіз видового складу, чисельності, співвідношення трофічних груп за якісними та кількісними показниками нематодних угруповань досліджених екосистем дозволяє стверджувати, що, незважаючи на деяке антропогенне навантаження, у лісових екосистемах, які мають не порушену структуру деревостанів, зберігаються природні угруповання нематод, чисельність рослинодних форм у них знаходиться на низькому рівні і регулюється природним шляхом, тому цей комплекс можна класифікувати як первинний або стабільний (Козловський, 1996). На луці, порівняно з лісовими екосистемами, формується нематодне угруповання зі збільшеною часткою в нематодному комплексі рослинодно-грибоїдних форм, проте вони не можуть завдати значної шкоди рослинам. Цей комплекс можна віднести до вторинних збалансованих.

У лісопосадці спостерігається досить високе видове різноманіття нематод за рахунок видів, що зареєстровані як у лучних, так і в лісових екосистемах. Тут насамперед збільшується видове різноманіття рослинної та рослинно-грибної форм. Висока чисельність свідчить про значний їх вплив на рослини і розбалансованість природних механізмів регулювання їх чисельності. Цей комплекс слід віднести до потенційно патогенних.

#### ВИСНОВКИ

Найчисельніший видовий склад фітонематод характерний для лісових екосистем. У процесі лісовідновлення видове різноманіття найбільш наближається до грабового дубняка, що перебуває в подібних абіотичних умовах. На луці, де формується відмінне від лісових екосистем угруповання фітонематод, таксономічний склад найменш репрезентативний.

З практичного погляду є сенс використовувати нематодні угруповання як біоіндикатори стану екосистем. Результати нашого дослідження дозволяють стверджувати, що в долинних лісових екосистемах, які періодично затоплюються або в яких на постійно залісненій території проводиться господарська діяльність чи існує режим заповідання, зберігається задовільний санітарний стан, рослини не зазнають надмірного впливу з боку рослинної форми і нормально розвиваються. Такий стан екосистеми забезпечується завдяки збереженню природних механізмів регулювання чисельності фітопаразитичних форм нематод деревних порід. У лісопосадці природні механізми регулювання чисельності фітопаразитичних форм істотно порушені, про що свідчить високе видове різноманіття фітопаразитичних нематод, їх чисельність. Значний вплив фітопаразитичних нематод на рослини в лісопосадці вказує на складність відновлення лісових екосистем на злісненій території.

Для пришвидшення лісовідновлення і створення стійких, саморегулюючих долинних лісових екосистем необхідне подальше дослідження нематодних угруповань у лісопосадках з метою визначення найбільш оптимального видового складу деревних порід і густоти насаджень в штучних лісах регіону.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Губина В.Г. О нематодологических исследованиях в Московской области // Почвенные беспозвоночные Московской области. – М., 1982. – С. 41-46.
- Иванова Т.С. Паразитические корневые нематоды. Семейство Stictonematidae. – Ленинград, 1976. – 177 с.
- Козловський М.П. Фітонематодні комплекси первинних і вторинних екосистем Карпатського регіону // Наук. зап. Львів. держ. природознавчого музею. – Л., 1996. – Т. 12. – С. 42-46.
- Кралль Э.Л. Паразитические корневые нематоды. Семейство Hoplolaimidae. – Ленинград, 1978. – 418с.
- Нестеров П.И. Фитопаразитические и свободноживущие нематоды юго-запада СССР. – Кишинев, 1979. – 311 с.
- Парамонов А.А. Опыт экологической классификации нематод // Тр. ГЕЛАН СССР. – 1952. – Т. 6. – С. 338-369.
- Суменкова Н.И. О методах приготовления препаратов нематод для морфотаксономических исследований // Фитогельминтологические исследования. – М., 1978. – С. 127-136.
- Элиава И.Я. Определитель свободноживущих нематод сем. Qudsianematidae (Dorylaimida). – Тбилиси: Мецниереба, 1982. – 216 с.
- Bongers T. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition // Oecologia. –1990. – Vol. 83. – P. 14-19.
- Dunger W. & H. J. Fiedler. Methoden der Bodenbiologie. – Stuttgart; N.-Y.: Gustav Fischer Verlag, 1989. – 432 s.
- Golden A.M. Classification of the genera and higher categories of the order Tylenchida (Nematoda) // Plant parasitic nematodes / ed. by B.M. Zuckerman, W.F. Mai a. R.A. Rohde. – N.- Y.; L., 1971. – P. 191-232.
- Goede R. G. M. & H. Decker Effects of liming and fertilization on nematode communities in coniferous forest soil // Pedobiologia. – 1993. – 37. – P. 193-209.

Goede R. G. M. Effects of sod-cutting on the nematode community of a secondary forest of *Pinus sylvestris* L. // Biol. Fertil. Soils. – 1996. – 22. – P. 227-236.

Hanel L. Comparison of soil nematode communities in three spruce forests at the Boubin Mount, Czech. Republic. // Biologia. – 1996. – 51. – P. 485-493.

Kinzelbach R. Biologie der Donau. – Stuttgart; Jena; N.-Y.: Gustav Fischer, 1994. – 370 s.

Ruess, L. Die Nematodengesellschaften von Waldokosystemen. Auswirkungen anthropogener Einflüsse. – Dissertation, Ulm. –1993. – 150 s.

Feeding Habitats in Soil Nematode Families and Genera / G.W. Yeates, T. Bongers, R.G.M. de Goede et al. // Nematology. – 1993. – 25/3. – P. 315-331.

*Надійшла до редколегії 15.07.02*