

УДК 631.4:577.4

В. Н. Веремеев

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ
КОМПЛЕКСОВ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ
ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТКА ВЛАГИ**

Наведені порівняльні дані про видовий склад і якісні характеристики ґрунтової мезофауни сосняка чорничного (*Pinetum myrtillosum*) та діброви кропивої (*Quercetum urticosum*) в умовах дефіциту вологи. Встановлено, що максимальне скорочення видового різноманіття, чисельності та біомаси безхребетних спостерігається в діброві.

Comparative data on the species composition and quantitative characteristic of soil mesofauna of *Pinetum myrtillosum* and *Quercetum urticosum* under condition of moisture deficiency are presented. The sharp reduction of species diversity, invertebrates' number and biomass under condition of moisture deficiency is observed. It is particularly manifested in the oak woods.

**Натурное экологическое моделирование
как метод прогнозирования изменений почвенной мезофауны**

В ходе антропогенной трансформации ландшафтов, обширной осушительной мелиорации Полесья, изменения климата, большой интерес представляет осуществление экологического моделирования изменений лесных зооценозов, включая ком-

© Веремеев В. Н., 2005

плексы почвенной мезофауны, в условиях дефицита влаги в летний период [2; 3]. При этом наибольшее значение имеют натурные (реальные) модели, отвечающие принципу адекватности [1].

Исследования проводились в окрестностях биостанции УО ГГУ им. Ф. Скорины «Старые Ченки» Гомельского района Гомельской области в условиях нормального увлажнения в 1991 году и в очень жаркое лето 2002 года. С целью уменьшения влияния возрастных изменений на комплексы почвенных беспозвоночных пробы брались в одних и тех же высоковозрастных древостоях 100–120 лет – сосняке и дубраве, что в значительной степени соответствует принципу адекватности модели.

Сосняк черничный (*Pinetum myrtillosum*). Возраст 120 лет. Преобладающий бонитет сосны – II, состав древостоя – 8 С, 2 Б. Местоположение ровное. Почвы дерново-подзолистые, оглеенные. Естественное возобновление под пологом представлено елью, сосной, березой, осиной. Подлесок: рябина, крушина ломкая, лещина, можжевельник. Живой напочвенный покров образован черникой, брусникой, мхами шребера и дикранумом.

Дубрава крапивная (*Quercetum urticosum*). Возраст 100 лет. Преобладающий бонитет дуба – I, состав древостоя – 8 Д, 2 Ол (ч). Местоположение пониженное. Почва – перегнойно-карбонатная, оглеенная, сырая, хорошо проточная. Естественное возобновление под пологом представлено ясенем, дубом, берестом, кленом. Подлесок: лещина, рябина, бересклет европейский, черемуха. Живой напочвенный покров образован крапивой двудомной, снытью, недотрогой, копытнем, купеной, осоками.

Почвенно-зоологические пробы брались в июне–июле 1991 и 2002 года размером 25х25 см, глубиной 40 см по стандартной методике. В каждом биотопе взято по 32 пробы, общее число проб 128. Биомасса определялась по фиксированному в формалине (4 %) материалу.

Результаты и их обсуждение

Для экологического моделирования использовались результаты изучения почвенной мезофауны высоковозрастных древостоев – сосняка черничного и дубравы крапивной в периоды, отличающиеся обеспеченностью влагой. Изучение количественных характеристик почвенной мезофауны сосняка черничного показало, что в сухой год наблюдалось существенное сокращение численности (в 4,5 раза), при этом биомасса практически не уменьшилась (статистически значимые отличия отсутствуют). Среди основных групп почвенной мезофауны сосняка черничного в наибольшей степени уменьшилось количество паукообразных – более чем в 11 раз (табл. 1).

Таблица 1

Состав и количественные характеристики почвенной мезофауны
сосняка черничного (*Pinetum myrtillosum*)

Беспозвоночные	Численность (экз./м ²)		Биомасса (мг/м ²)	
	нормальный год (1991)	сухой год (2002)	нормальный год (1991)	сухой год (2002)
Дождевые черви	14,0 ± 4,8	10,0 ± 2,3	1204 ± 405	3682 ± 865
Паукообразные	56,5 ± 8,0	5,0 ± 1,4	731 ± 261	98 ± 29
Многоножки	10,5 ± 3,2	7,0 ± 1,5	743 ± 208	527 ± 138
Жесткокрылые	81,5 ± 8,0	14,0 ± 2,5	4997 ± 690	1891 ± 316
Двукрылые	3,5 ± 1,5	–	172 ± 101	–
Чешуекрылые	1,0 ± 0,6	0,5	362	44
Прочие группы	0,5	–	64	–
Итого	167,5 ± 12,8	36,5 ± 4,3	8273 ± 814	6242 ± 931

Наиболее интересные изменения произошли в комплексе дождевых червей. Общее количество дождевых червей достоверно не уменьшилось, а биомасса возросла в три раза. Это связано с существенными изменениями в видовом составе. Так, в численность поверхностно обитающего подстилочного вида *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1926) сократилась в 9 раз с $14,0 \pm 4,8$ до $1,5 \pm 0,7$ экз./м², однако появились не отмеченные в 1991 году почвообитающие виды *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843) и *Apporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826). В комплексе многоножек уменьшилось количество хищных губоногих, особенно вида *Monotarsobius curtipes* С. Koch, 1847. Численность двупарноногих многоножек, являющихся сапрофагами, существенно не изменилась.

Количество жесткокрылых уменьшилось почти в 6 раз. При этом в засушливом 2003 году не отмечено почвообитающих представителей семейства долгоносиков, количество которых составляло более 10 экз./м², отсутствуют также личинки мягкотелок, численность которых была также около 10 экз./м². Резко (более чем в 10 раз) уменьшилось количество хищных коротконадкрылых жуков-стафилинов. Более чем в два раза уменьшилось количество жужелиц, при этом из 6 видов остался один *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798), численность которого возросла; отмечено два новых вида. В комплексе щелкунов не отмечены типично лесные виды *Prosternon tessellatum* (Linnaeus, 1756) и *Dalopius marginatus* (Linnaeus, 1756), однако появились вредители сельского хозяйства щелкун темный *Agriotes obscurus* (Linnaeus, 1756) и щелкун полосатый *A. lineatus* (Linnaeus, 1756). Не отмечены представители мертвоедов, но встречены отсутствовавшие ранее пластинчатоусые жуки, среди которых обитатель открытых пространств хрущик луговой *Anomala dubia* (Scopoli, 1763) является потенциальным вредителем. В целом, в комплексе почвообитающих жесткокрылых уменьшилась численность и исчезли типично лесные виды и появился ряд видов обитателей открытых пространств, в том числе вредителей сельского хозяйства. Наряду с резким уменьшением численности жесткокрылых в комплексе почвообитающих насекомых сосняка черничного не отмечены почвообитающие двукрылые, которые были представлены хищными личинками ктырей, тараканы и чешуекрылые. Биомасса мезофауны в сосняке черничном, несмотря на значительное сокращение численности, существенно не изменилась, что определяется наряду с уменьшением биомассы практически всех групп мезофауны увеличением биомассы дождевых червей за счет появления крупных почвообитающих видов.

Анализ трофической структуры комплексов почвенной мезофауны сосняка черничного выявил ее существенные изменения (рис. 1). Наиболее резко уменьшилась численность зоофагов (в 7,7 раза) за счет сокращения численности паукообразных, губоногих многоножек, жужелиц и стафилинид, которые, в основном, включают поверхностно обитающие формы.

В комплексе почвенной мезофауны сосняка черничного кроме резкого уменьшения численности беспозвоночных, исчезновения ряда типичных лесных видов, резкого сокращения численности зоофагов, отмечено появление обитателей открытых пространств, в том числе ряда вредителей сельского хозяйства.

По сравнению с сосняком черничным в дубраве крапивной численность почвенной мезофауны уменьшилась еще значительно – более чем в 6,5 раза. Особенно уменьшилась численность дождевых червей – более чем в 13 раз. Из пяти видов, отмеченных в 1991 году, в сухом 2002 году отмечено только три вида (табл. 2).

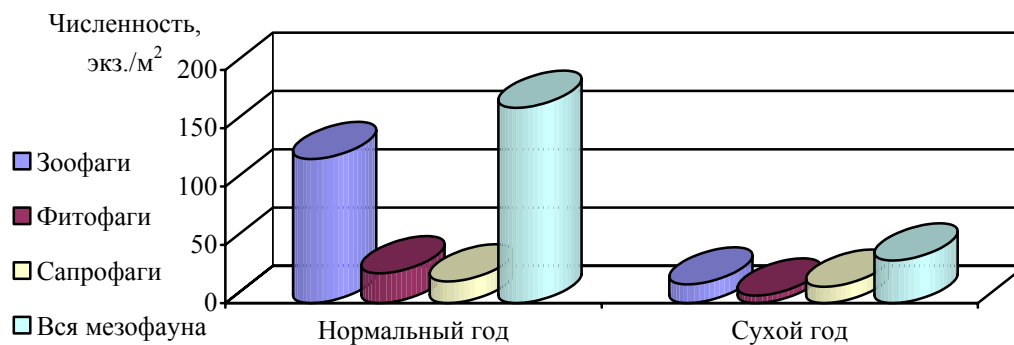


Рис. 1. Трофическая структура комплексов почвенной мезофауны сосняка черничного

Не встречены виды дождевых червей *Apporrectodea roseus* (Savigny, 1826) и *A. longus* (Savigny, 1826). Численность губоногих многоножек сократилась в основном за счет вида *M. curtipies* (с 8,0 до 1,0 экз./м²). В комплексе жесткокрылых больше всего уменьшилась численность жуужелиц (с 16,5 до 1,0 экз./м²), количество видов сократилось с пяти до одного. Это – *P. melanarius*, отмеченный и в сосняке черничном. В семействе жуков-щелкунов не встречены типично лесные виды *P. tessellatum* и *D. marginatus*, однако появился вредитель сельского хозяйства щелкун полосатый (*A. lineatus*). Не отмечены представители почвообитающих личинок двукрылых, чешуекрылые и моллюски. Следовательно, в условиях недостатка влаги в дубраве крапивной сокращается численность дождевых червей и членистоногих обитателей поверхности почвы и подстилки.

Таблица 2

Состав и количественные характеристики почвенной мезофауны дубравы крапивной

Беспозвоночные	Численность (экз./м²)		Биомасса (мг/м²)	
	нормальный год (1991)	сухой год (2002)	нормальный год (1991)	сухой год (2002)
Дождевые черви	132,0 ± 9,6	10,0 ± 2,0	63718 ± 3147	2963 ± 699
Паукообразные	12,5 ± 1,6	5,0 ± 1,4	426 ± 186	60 ± 19
Многоножки	10,0 ± 6,4	4,0 ± 1,0	312 ± 136	243 ± 63
Жесткокрылые	30,5 ± 6,0	9,0 ± 1,8	2602 ± 983	1360 ± 251
Двукрылые	2,5 ± 1,6	–	212 ± 101	–
Чешуекрылые	1,0 ± 0,6	–	590 ± 411	–
Моллюски	8,0 ± 3,2	–	2065 ± 845	–
Прочие группы	7,0 ± 1,8	3,0 ± 1,1	2763 ± 252	474 ± 201
Итого	203,5 ± 13,7	31,0 ± 5,2	72688 ± 3796	5100 ± 771

Наряду с уменьшением численности почвенной мезофауны в дубраве крапивной в засушливый 2002 год отмечено резкое сокращение биомассы. Она уменьшилась более чем в 14 раз, что определяется резким уменьшением биомассы дождевых червей с 63,7 до 3,0 г/м², или более чем в 20 раз. Сократилась биомасса паукообразных, многоножек, жесткокрылых, а двукрылые, чешуекрылые и моллюски не встречены вообще. Причем уменьшение биомассы составило весьма существенную величину – примерно 675 кг или более 6,5 центнера на один гектар. Эти цифры приобретают особую значимость в сопоставлении с биомассой других компонентов зооценоза. Так, биомасса всех позвоночных животных обычно не превышает 10–15 кг/га.

Столь существенное уменьшение биомассы зооценоза, особенно дождевых червей, в плане их участия в процессах разложения растительных остатков, гумификации и минерализации органических веществ, а также кормовой базы различных видов позвоночных животных, может оказать негативное влияние на фитоценоз дубравы, особенно в условиях недостатка влаги.

Кроме уменьшения видового разнообразия, численности и биомассы, в засушливом 2002 году резко изменилась трофическая структура комплекса почвенной мезофауны (рис. 2). Если в нормальном по увлажнению 1991 году в комплексе почвенной мезофауны дубравы крапивной преобладали сапрофаги, на долю которых приходилось около 70 % по численности и 90 % по биомассе, то в сухом 2002 году их численность уменьшилась в 11 раз, биомасса более чем в 20 раз. Численность зоофагов уменьшилась в 5 раз. Наиболее устойчивым к засухе оказался комплекс фитофагов, численность которого уменьшилась всего в 1,8 раза. Большая устойчивость фитофагов к засухе связана, по-видимому, с частичной компенсацией недостатка влаги за счет корма.

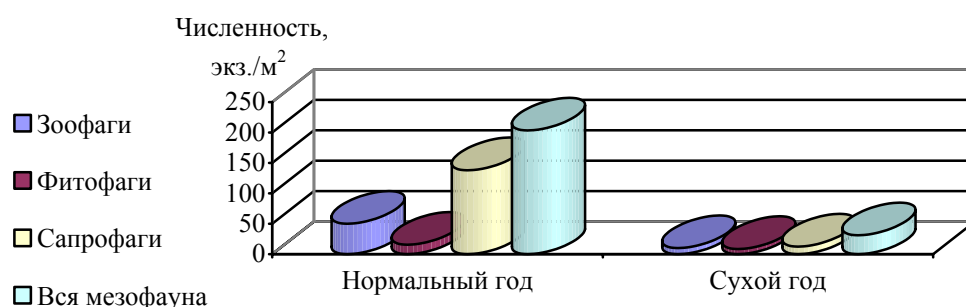


Рис. 2. Трофическая структура комплексов почвенной мезофауны дубравы крапивной

Анализ изменения трофической структуры почвенной мезофауны в целом показывает, что в сосняке черничном в комплексе почвенной мезофауны произошло резкое уменьшение численности зоофагов – в основном, обитателей подстилки, являющихся регуляторами численности растительноядных насекомых, включая и вредителей леса. В дубраве крапивной наиболее резко сократилась численность сапрофагов, поддерживающих естественное плодородие почв.

Заклучение

На основе сопоставления состояния комплексов почвенной мезофауны в обычный и засушливый год можно в определенном приближении смоделировать процессы, происходящие в лесных экосистемах в условиях дефицита влаги, и прогнозировать в целом уменьшение видового разнообразия и численности почвенной мезофауны, внедрение в лесные экосистемы видов – обитателей открытых пространств, в том числе многоядных экологически пластичных вредителей сельскохозяйственных культур. При этом в сосновых лесах за счет резкого сокращения численности поверхностно-обитающих зоофагов возможны вспышки массовых размножений хвоегрызущих вредителей, в дубравах – за счет сокращения численности сапрофагов – нарушение процессов почвообразования, а также за счет уменьшения кормовой базы насекомоядных млекопитающих и птиц – возникновение условий для массового размножения вредителей леса.

Библиографические ссылки

1. **Хотько Э. И.** Почвенная фауна Беларуси. – Минск.: Навука і тэхніка, 1993. – 252 с.
2. **Veremeyev V. N.** Soil mesofauna of flood plant's meliorative systems of Belarussian Polesie and directions to it optimization / V. N. Veremeyev, N. L. Sinenok // Internat. Conf. Biodiversity of terrestrial and soil invertebrates in North. (September, 15–17, 1999). – Syktyvkar, 1999. – P. 39.
3. **Федоров В. Д.** Экология / В. Д. Федоров, Т. Г. Гильманов. – М.: МГУ, 1980. – 464 с.

Надійшла до редколегії 30.09.05.

УДК 57.061:591.5

Г. М. Воскобойник, О. М. Піндрус

*Київський національний університет ім. Т. Шевченка
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України*

ЕКОЛОГІЧНИЙ ЗМІСТ ЗООЛОГІЧНОЇ НОМЕНКЛАТУРИ: ПРОБЛЕМА ТЛУМАЧЕННЯ

На матеріалі різних груп тварин показано, що багато таксономічних назв містять певну характеристичну інформацію (зокрема екологічну) про свій об'єкт. На відображення середовища існування виділено чотири граматичних способи (кореневий, суфіксальний, префіксальний, відмінковий). Оскільки цими ж способами утворюються й таксономічні назви на відображення інших співвідношень (спорідненість, схожість, тощо), обґрунтовується важливість спеціального аналізу змістовності номенклатури. Вводиться поняття номенклатурної латини.

It is demonstrated on a material of different animal groups that many taxonomical names hold some ecological information on its objects. Four grammatical modes are discerned on designating of habitat. Actuality of special analysis of taxonomical names sense is emphasized. The concept of Nomenclatural Latin is proposed.

Вступ

Латинські наукові назви тварин і їх груп різного рангу виконують перш за все номінативну функцію, маючи однозначно вказувати таксономічну належність свого носія, об'єкта. Але з думкою Джеффрі, що «назва – це просто умовний символ або шифр, котрий дає можливість посилатись на той чи інший таксон» [11, с. 19], погодитись важко, оскільки хоч і не всі, але чимало назв несуть певні відомості про об'єкт. Тим самим вони приймають на себе крім основної номінативної ще й додаткову, інформативну функцію. Насамперед це стосується тих, які відображають особливості самого об'єкта, але й інші, наприклад, на честь видатних осіб чи міфологічних персонажів можуть містити якісь цікаві, корисні відомості. На жаль, через відсутність знання навіть основ латини вони лишаються для більшості закодованими й тому недоступними.

Розуміння ж змісту назви може сприяти кращому, ефективнішому її запам'ятовуванню й узагалі більш свідомому, слухному використанню. Відповідно до цього номенклатуру варто розглядати та сприймати не як абстракцію, просто умовне позначення певного таксону, а підходити з намаганням, принаймні спробою, зрозуміти її значення. Це збагачуватиме її інформативність і самого користувача. Тут суттєву допомогу біологам можуть надати фахівці з класичної філології, отримуючи разом із тим і для себе потрібні матеріали й відомості. Отже, можна розраховувати, що співпраця в даній галузі має значні перспективи та обіцяє бути взаємно корисною та плідною.

© Воскобойник Г. М., Піндрус О. М., 2005