

УДК 631.4:577.4

В. Н. Веремеев

*Гомельський державний університет ім. Ф. Скоріны*

**ПОЧВЕННАЯ МЕЗОФАУНА ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ  
ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТКА ВЛАГИ  
В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ  
ИХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Наведено порівняльний аналіз видового складу та кількісних характеристик ґрунтової мезофауни заплавлених луків в умовах нестачі вологи. Встановлено, що на луках в умовах нестачі вологи спостерігається зменшення видового різноманіття, чисельності та біомаси ґрунтових безхребетних тварин.

V. N. Veremeev

*F. Scorina Gomel State University*

**SOIL MESOFAUNA OF FLOOD PLAIN MEADOWS  
OF A SOUTHEAST OF BELARUS IN CONDITIONS  
OF LACK OF MOISTURE IN SUMMER AS ECOLOGICAL MODEL  
OF THEIR ANTHROPOGENOUS TRANSFORMATION**

The paper presents comparative analysis of species composition and quantitative characteristic of soil mesofauna of inundated meadows under conditions of lack of moisture. The reduction of species diversity, number and biomass of soil invertebrates on such meadows is observed.

**Введение**

Изучение влияния недостатка влаги в летний период в условиях изменения климата, антропогенного воздействия на пойменные луга юго-востока Беларуси имеет существенное практическое значение, особенно на фоне проведенной осушительной мелиорации в поймах рек [1; 6]. В связи с этим определенным интересом представляет экологическое моделирование состояния пойменных зооценозов, включая комплексы почвенной мезофауны, в условиях недостатка влаги в летний период. В процессе экологического моделирования использовалась натурная (реальная) высокоградиентная модель на основе реальных компонентов пойменной экосистемы, отличающихся степенью увлажнения, которая в большей степени соответствует принципу адекватности [5].

**Материал и методы исследований**

Исследования проводились в летний период 1999–2006 годов в пойменных экосистемах рек бассейна Днепра на территории Гомельской области. Изучалась почвенная мезофауна пойменных лугов, выбранных по градиенту увлажнения: избыточное увлажнение – нормальное увлажнение – недостаточное увлажнение. Влажный луг ползучеполевицевого типа занимал плоское понижение прирусловой поймы с перегнойно-глиевыми суглинистыми среднебогатыми почвами; доминантами травостоя были поле-

вица ползучая, осока острая, лапчатка гусиная. Луг нормального и временно избыточно-го увлажнения дернистощучкового типа занимал верхнюю часть пологого склона прирусловой поймы с дерново-глебоватыми супесчаными среднебогатыми почвами; в травостое доминировали щучка дернистая, овсяница луговая, мятлик болотный, лисохвост луговой. Луг умеренно-недостаточного и нормального увлажнения дернистощучково-красноовсяницевого типа занимал гриву центральной поймы с дерновыми супесчаными обедненными почвами; в травостое доминировали овсяница красная, щучка дернистая, мятлик болотный и полевика обыкновенная.

Классификация пойменных лугов приведена по Л. М. Сапегину [4]. Почвенно-зоологические пробы брались размером 25 x 25 см, глубиной 40 см по стандартной методике [2]. Общее число проб – 288. Определение биомассы проводилось по фиксированному в 4 % формалине материалу [3].

### Результаты и их обсуждение

Изучение биоразнообразия и количественных характеристик почвообитающих беспозвоночных пойменных лугов, отличающихся условиями увлажнения, показывает, что по мере уменьшения увлажнения в комплексах почвенной мезофауны отмечается уменьшение видового разнообразия и численности беспозвоночных. На влажном лугу более половины численности мезофауны приходится на долю дождевых червей (*Lumbricidae*), которые представлены 6 видами. Преобладают виды *Octolasion lacteum* (Orley, 1885) и *Apporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826), численность которых составляет 10–15 экз./м<sup>2</sup>. Несколько реже встречаются *Apporrectodea roseus* (Savigny, 1926) и *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843) – в количестве 4–8 экз./м<sup>2</sup> (табл. 1). Около 44 % численности мезофауны приходится на жесткокрылых (*Coleoptera*), среди которых доминируют щелкуны (*Elateridae*) с массовыми видами *Agriotes obscurus* (Linnaeus, 1758) и *A. lineatus* (Linnaeus, 1767). Редко встречаются паукообразные (*Arachnoidea*) и двукрылые (*Diptera*).

Таблица 1

Состав и средняя численность почвенной мезофауны пойменных лугов, экз./м<sup>2</sup>

Беспозвоночные	Пойменные луга		
	влажный	нормального увлажнения	недостаточного увлажнения
Дождевые черви	49,0±5,6	29,0 ±5,8	0
Паукообразные	0,5±0,1	6,0±1,8	8,0±2,2
Жесткокрылые	39,0±4,0	55,0±4,5	22,0±3,8
Жужелицы	1,0±0,3	3,5 ± 1,1	0
Стафилины	7,5±1,9	11,0±2,9	0
Щелкуны	23,5±3,7	28,0±3,0	8,0±2,1
Чернотелки	0	0	2,5±1,3
Пластинчатоусые	4,5±1,6	2,5±1,0	1,0±0,3
Пиллюльщики	2,5±1,0	5,5±1,8	0
Блестянки	0	0	3,0±1,1
Долгоносики	0	4,5±1,8	7,5±3,0
Чешуекрылые	0	3,0±1,3	3,0±1,1
Двукрылые	0,5±0,1	9,0±3,0	6,0±1,8
Итого	89,0±6,9	102,0±6,7	39,0±4,5

На лугу нормального и временно избыточного увлажнения дернистощучкового типа численность почвенной мезофауны примерно такая же, как на влажном лугу, но структура комплекса мезофауны значительно отличается. Преобладают здесь не дождевые черви, как на влажном лугу, а жесткокрылые, составляющие около 55 % от численности всей мезофауны. Основу комплекса жесткокрылых составляют щелкуны, при этом

их численность больше, чем на влажном лугу, однако доминантом среди них является хищный вид *Agrypnus murinus* (Linnaeus, 1758). Численность *Agriotes obscurus* и *A. lineatus*, преобладающих на влажном лугу и являющихся важными вредителями сельскохозяйственных культур, сравнительно невелика. Кроме щелкунов значительна численность стафилинов (*Staphylinidae*), реже встречаются пилюльщики (*Byrrhidae*) с массовым видом *Byrrhus pillula* (Linnaeus, 1758), долгоносики (*Curculionidae*) и жужелицы (*Carabidae*). Численность дождевых червей по сравнению с влажным лугом существенно меньше и составляет 25–35 экз./м<sup>2</sup>. Представлены они 6 видами, преобладают виды *Octolasion lacteum* и *Aporrectodea roseus*, численность каждого составляет 8–12 экз./м<sup>2</sup>. Довольно многочисленны двукрылые, представленные в основном личинками семейства ктырей (*Asilidae*), и паукообразные.

Луг недостаточного увлажнения отличается значительно меньшей численностью мезофауны по сравнению с влажным лугом и лугом нормального увлажнения. Отсутствует комплекс дождевых червей, который на предыдущих лугах представлен 6 видами. Доминируют жесткокрылые, на долю которых приходится более половины общей численности мезофауны. Среди них появляются сухолюбивые обитатели – чернотелки (*Tenebrionidae*), отсутствовавшие на более влажных лугах, возрастает количество растительноядных видов. Комплекс сапрофагов практически отсутствует.

Следовательно, основу комплекса мезофауны влажного луга и, в меньшей степени, луга нормального и временно избыточного увлажнения, составляют виды, входящие в детритную трофическую цепь, перерабатывающие растительные остатки и играющие важную роль в процессах гумификации и минерализации органического вещества. Комплекс почвенной мезофауны луга недостаточного увлажнения, в основном, составляют элементы пастбищной трофической цепи, представленные растительноядными и хищными беспозвоночными, которые характерны для типичных степных комплексов почвенных и напочвенных беспозвоночных.

В большей степени, чем численность в условиях уменьшения увлажнения, сокращается биомасса почвенной мезофауны (табл. 2). Больше всего от недостатка влаги страдают влаголюбивые формы и, особенно, комплекс дождевых червей, который на влажном лугу и лугу нормального увлажнения представлен 6 видами и при суммарной численности дождевых червей в 30–50 экз./м<sup>2</sup>, их биомасса составляет 9–20 г/м<sup>2</sup>, на лугу недостаточного увлажнения дождевые черви полностью исчезают. При этом если уменьшение численности составляет 2,0–2,5 раза, то биомасса, в условиях дефицита влаги, сокращается почти в 20 раз. То есть уменьшение биомассы примерно на порядок больше по сравнению с уменьшением численности мезофауны. Так, если на влажном лугу биомасса мезофауны в среднем составляет 21 г/м<sup>2</sup>, на лугу нормального увлажнения она уменьшается до 11 г/м<sup>2</sup>, то на лугу недостаточного увлажнения – почти до 1 г/м<sup>2</sup>. На лугу нормального увлажнения уменьшение биомассы определяется, в основном, за счет меньшей биомассы дождевых червей, на лугу недостаточного увлажнения уменьшается биомасса практически всех групп мезофауны.

В условиях значительного дефицита влаги (луг недостаточного увлажнения) уменьшение биомассы составляет порядка 20 г/м<sup>2</sup> или около 200 кг/га, что, соответственно, сказывается как на процессах гумификации, минерализации, переработке растительных остатков, поддержании естественного плодородия почв, так и на кормовой базе позвоночных животных.

В условиях недостаточного увлажнения на пойменных лугах наблюдается изменение характера переработки первичной продукции. На влажных лугах и лугах нормального увлажнения основная часть продукции, используемой почвенной мезофауной, пе-

перерабатывается по детритному типу, преимущественно за счет дождевых червей. На долю групп мезофауны, входящих в детритную трофическую цепь (сапрофаги), приходится 80–90 % биомассы мезофауны. На лугах недостаточного увлажнения участие почвенной мезофауны в потоке вещества через детритную часть трофической цепи приближается к нулю, составляя менее 1 % (рис.).

Таблица 2

Состав и биомасса почвенной мезофауны пойменных лугов, мг/м<sup>2</sup>

Беспозвоночные	Пойменные луга		
	влажный	нормального увлажнения	недостаточного увлажнения
Дождевые черви	19107±2130	8888±1870	0
Паукообразные	8±3	301±93	432±118
Жесткокрылые	1622±360	1242±213	379±98
Чешуекрылые	0	378±211	104±48
Двукрылые	6±2	254±106	86±29
Итого	20743±2160	11063±1934	1001±157

Дождевые черви на этих лугах практически отсутствуют, их единичные экземпляры обнаруживаются только в весенний период. При этом первичная продукция, используемая мезофауной, перерабатывается по пастбищному типу с преобладанием фитофагов, являющихся как почвенными, так и напочвенными обитателями, причем доля последних имеет тенденцию к росту.

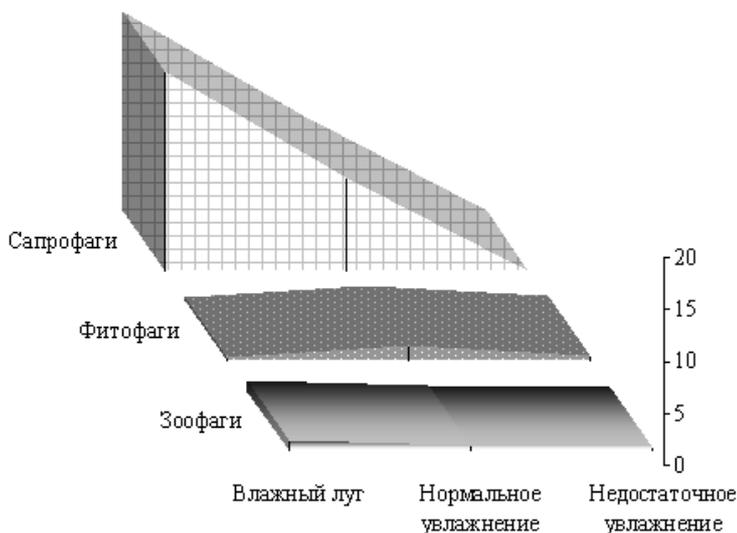


Рис. Биомасса основных трофических групп почвенной мезофауны пойменных лугов, г/м<sup>2</sup>

Проведенный анализ тенденций изменения переработки первичной продукции на основе использования комплексов почвенной мезофауны пойменных лугов как экологической модели показывает, что окультуривание земель в поймах рек Полесья, сопровождающееся уменьшением увлажнения этих территорий на основе перераспределения влаги во времени путем различных технических мероприятий, в перспективе, кроме уменьшения биологической активности комплекса почвенной мезофауны, может привести к существенной перестройке комплексов беспозвоночных, переходу их на преобладание пастбищного типа переработки первичной продукции, увеличению существующих и вселению новых групп растительноядных видов за счет обитателей степной зоны, являющихся мощными конкурентами человека за сельскохозяйственную продукцию.

Подтверждением перспектив вселения ксерофильных видов степной фауны является наличие в комплексах почвенной мезофауны чернотелок (*Tenebrionidae*) на лугах недостаточного увлажнения, которые не встречаются на влажных лугах и лугах нормального увлажнения, а также появление в 2002–2006 годах южнорусского тарантула (*Lycosa singoriensis* (Laxm., 1770)), не отмечавшегося ранее на юго-востоке Беларуси.

### Заключение

Исследования, выполненные на натурной высокоградиентной модели пойменных лугов в условиях недостатка влаги в летний период, показывают, что при недостаточном увлажнении в комплексах почвенной мезофауны пойменных лугов с большой долей вероятности можно прогнозировать уменьшение биоразнообразия и продукционных характеристик, особенно биомассы, почвообитающих беспозвоночных, изменение типа переработки первичной продукции почвенной и напочвенной мезофауной с детритного типа на пастбищный.

Преобладание пастбищного типа переработки первичной продукции, сокращение потока вещества и энергии в детритной трофической цепи луговых экосистем может способствовать ослаблению механизмов, поддерживающих естественное плодородие этих почв. Это, наряду с тенденцией уменьшения периода затопления их весенними паводками, может привести к ксерофилизации и остепнению пойменных лугов, разрушению напочвенного покрова в условиях их пастбищного использования, уменьшению в целом продуктивности пойменных луговых экосистем юго-востока Беларуси.

### Библиографические ссылки

1. **Веремеев В. Н.** Экологическая модель изменений комплексов почвенной мезофауны лесных экосистем в условиях недостатка влаги / Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія. – 2005. – Вип. 3, т. 2. – С. 38–43.
2. **Гиляров М. С.** Учет крупных беспозвоночных (мезофауна) // Количественные методы в почвенной зоологии / Под ред. М. С. Гилярова, Б. Р. Стригановой. – М.: Наука, 1987. – С. 9–26.
3. **Методы** определения продукции водных животных: методическое руководство и материалы / Под ред. Г. Г. Винберга. – Мн.: Вышэйшая школа, 1968. – 245 с.
4. **Сапегин Л. М.** Пойменные луга юго-востока Беларуси. – Мн., 1985.
5. **Федоров В. Д.** Экология / В. Д. Федоров, Т. Г. Гильманов. – М.: МГУ, 1980. – 464 с.
6. **Хотько Э. И.** Почвенная фауна Беларуси. – Минск.: Навука і тэхніка, 1993. – 252 с.

Надійшла до редколегії 11.10.2007