

УДК 631.4:577.4

В. Н. Веремеев

Гомельський державний університет ім. Ф. Скорини

**СТРУКТУРА БИОМАССЫ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ
В УСЛОВИЯХ ДИНАМИКИ РАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**

Приведены сравнительные данные по составу и биомассе почвенной мезофауны в зависимости от биоразнообразия растительности пойменных лугов в условиях антропогенного воздействия. Установлено, что на пойменных лугах при увеличении разнообразия растительности имеется тенденция к увеличению биомассы почвообитающих беспозвоночных.

В. Н. Веремеєв

Гомельський державний університет ім. Ф. Скорини

**СТРУКТУРА БІОМАСИ ҐРУНТОВОЇ МЕЗОФАУНИ
В УМОВАХ ДИНАМІКИ РІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИННОСТІ
ЗАПЛАВНИХ ЛУК ПІВДЕННОГО СХОДУ БІЛОРУСІ**

Наведено порівняльні дані відносно складу та біомаси ґрунтової мезофауни залежно від різноманіття рослинності заплавних лук в умовах антропогенного впливу. Встановлено, що на заплавних луках при збільшенні різноманіття рослинності проявляється тенденція до збільшення біомаси ґрунтових безхребетних.

V. N. Veremeev

F. Scorina Gomel' State University

**BIOMASS STRUCTURE OF SOIL MESOFAUNA
UNDER CONDITIONS OF DYNAMICS OF VEGETATION DIVERSITY
OF FLOODPLAIN MEADOWS IN THE SOUTHEAST OF BELARUS**

Comparative data on structure and biomass of soil mesofauna depending on a biodiversity of vegetation of inundated meadows under conditions of anthropogenic influence are presented. By augmentation of vegetation diversity on meadows there is a tendency of increase of a biomass of soil invertebrates.

Введение

Показатели биомассы почвообитающих беспозвоночных, в том числе почвенной мезофауны, являются одними из важнейших характеристик, определяющих их роль в наземных экосистемах и, особенно, в почвах пойменных лугов [1; 2]. Исследование почвенных беспозвоночных луговых экосистем осуществлялось рядом исследователей, но биоразнообразие луговой растительности в условиях антропогенного воздействия в них практически не учитывалось [3; 4]. Ввиду этого изучение биомассы почвенных

беспозвоночных в зависимости от разнообразия растительности пойменных луговых экосистем представляет определенный практический и теоретический интерес.

Материал и методы исследований

Изучение почвообитающих беспозвоночных проводилось в пойменной экосистеме в правобережье реки Сож выше впадения реки Ипути на широкой плоской равнине восточнее д. Поколюбичи Гомельского и Ветковского районов Гомельской области в 2006–2008 годах.

Данные по составу и биомассе основных групп основывались на материале почвенно-зоологических исследований, выполненных по стандартной методике [5]. Пробы брались размером 25 × 25 см и глубиной 40 см в каждом биотопе в 32-кратной повторяемости. Изучались состав и биомасса основных групп почвенной мезофауны в четырех биотопах, отличающихся уровнем антропогенной нагрузки и биоразнообразием растительности: пойменный луг нормального увлажнения, мелиорированный польдерный луг, берег мелиоративного канала, распаханый пойменный луг.

Пойменный луг нормального и временно избыточного увлажнения имеет рельеф плоский, ровный. Почва луговой экосистемы аллювиально-дерновая, слабообразованная, песчанисто-рыхлосупесчаная. Проективное покрытие растительности – 95 %, из которых вейника, лисохвоста и полевицы 65 %, мятлика лугового 20 %. Всего встречено 21 вид покрытосеменных растений.

Польдерный луг представляет мелиорированную площадь польдерной мелиоративной системы «Поколюбичи» с предупредительным шлюзованием в пойме р. Сож в Гомельском и Ветковском районах Гомельской области. На польдерном лугу почва дерново-подзолистая. Рельеф плоский, ровный. Проективное покрытие растительности – 95 %, из которых вейника и лисохвоста 60 %, мятлика лугового 25 %, полевицы 5 %. Всего отмечено 17 видов.

Берег канала имеет повышенный рельеф. Почва образовалась за счет выброса земли из русла канала. Проективное покрытие растительности – 90 %, из которых осоки 45 %, мятлика лугового 10 %, лопуха большого 10 %, и лисохвоста 8 %. Всего встречено 14 видов.

Распаханный пойменный луг имеет плоский, ровный рельеф. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, слабокислая. Основа травостоя – ячмень двухрядный. Кроме того, зарегистрированы единичные экземпляры сурепки полевой, полевицы, мятлика лугового, пырея ползучего. Всего 5 видов.

При описании биотопов, определении биоразнообразия растительности использовались методики, консультации и материалы Л. М. Сапегина и Н. М. Дайнеко [6; 7], за что автор выражает им глубокую признательность. Статистическая обработка материалов проводилась с использованием статистических пакетов Statistica 6.0, SPSS 13.0 for Windows. Биомассу определяли по фиксированному в 4 % формалине материалу [8].

Результаты и их обсуждение

Изучение состава и биомассы почвообитающих беспозвоночных пойменной экосистемы показало, что наибольшая ее величина отмечается на пойменном лугу нормального увлажнения (более 33 г/м²). Основную часть биомассы составляют дождевые черви (5 видов), на долю которых приходится более 95 % биомассы почвообитающих беспозвоночных данного биотопа. Наибольшая биомасса у дождевого червя *Apporrectodea caliginosus* (Savigny, 1826) – более 20 г/м². В 3 раза меньше биомасса *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843). Значительно меньшей биомассой отличаются

виды *A. longus* (Ude, 1826) и *A. roseus* (Savigny, 1826). Редко встречается *Dendrodrilus rubidus* (Eisen, 1874), биомасса которого менее 1 г/м². Биомасса остальных групп почвообитающих беспозвоночных невелика. Биомасса жесткокрылых по сравнению с дождевыми червями в 90 раз меньше. Среди них доминируют шелкоуны и жуки. Наименьшей биомассой отличаются паукообразные (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав и биомасса (мг/м²) почвенных беспозвоночных пойменной экосистемы

Таксономическая группа беспозвоночных	Мелиорированный полевой луг	Распаханный пойменный луг	Берег мелиоративного канала	Пойменный луг нормального увлажнения
Lumbricidae				
<i>Apporrectodea longus</i> (Ude, 1826)	0	1017 ± 404	2741 ± 980	3310 ± 2278
<i>Apporrectodea caliginosus</i> (Savigny, 1826)	0	6445 ± 905	2577 ± 787	20008 ± 2089
<i>Apporrectodea roseus</i> (Savigny, 1826)	0	0	0	3080 ± 992
<i>Lumbricus rubellus</i> (Hoffmeister, 1843)	5807 ± 1265	0	4572 ± 1044	5875 ± 1821
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)	2853 ± 1079	0	0	0
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (Eisen, 1874)	0	0	0	957 ± 324
Кокконы Lumbricidae	0	21	0	42 ± 12
Aranea				
	5 ± 2	83 ± 48	26 ± 16	15 ± 11
Coleoptera				
Curculionidae	169 ± 55	0	0	11
<i>Sitona</i> sp. Germar, 1817	169 ± 55	0	0	11
Nitidulidae	13	0	0	0
<i>Meligethes</i> Stephens, 1830	13	0	0	0
Byrrhidae	0	0	49 ± 36	0
<i>Byrrhus pillula</i> Linnaeus, 1758	0	0	49 ± 36	0
Elateridae	912 ± 161	320 ± 72	549 ± 141	229 ± 99
<i>Agriotes obscurus</i> Linnaeus, 1758	912 ± 161	320 ± 72	504 ± 105	91 ± 31
<i>A. sputator</i> Linnaeus, 1758	0	0	12	0
<i>A. lineatus</i> Linnaeus, 1767	0	0	33 ± 24	50 ± 36
<i>Lacon murinus</i> , Linnaeus, 1758	0	0	0	88
Carabidae	143 ± 85	74 ± 40	99 ± 52	104 ± 49
<i>Amara plebeja</i> Gyllenman, 1810	29 ± 20	0	12 ± 8	0
<i>A. ingénue</i> Duftsmitt, 1812	0	0	0	54 ± 37
<i>Harpalus calceatus</i> Duftsmitt, 1812	62	35 ± 19	82	0
<i>Elaphrus riparius</i> Linnaeus, 1758	0	0	5	0
<i>Brosicus cephalotes</i> Linnaeus, 1758	37	39	0	30
<i>Agonum obscurum</i> Herbst, 1784	11 ± 8	0	0	20 ± 9
<i>Clivina fossor</i> Linnaeus, 1758	4	0	0	0
Staphylinidae	72 ± 32	0	16	16
Cantharidae	5	0	0	0
<i>Cantharis rusitca</i> Fallén, 1807	5	0	0	0
Coccinellidae	0	18 ± 11	19 ± 14	0
<i>Chilocorus bipustulatus</i> Linnaeus, 1758	0	0	19 ± 14	0
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	0	18 ± 11	0	
Diptera				
Tabanidae	0	0	0	40
Tipulidae	0	88	0	0
Lepidoptera				
Noctuidae	0	0	255	0
<i>Ectypa glyphica</i> Linnaeus, 1758	0	0	255	0

На берегу мелиоративного канала биомасса почвообитающих беспозвоночных по сравнению с пойменным лугом в 3 раза меньше. Здесь так же, как и на пойменном

лугу, основу фауны составляют дождевые черви (более 90 % всей биомассы почвообитающих беспозвоночных). Представлены они *L. rubellus* (более 4,5 г/м²), *A. longus* и *A. caliginosus*. Около 7 % биомассы приходится на жесткокрылых, среди которых наибольшей биомассой отличаются шелкокуны с массовым видом *Agriotes obscurus* Linneus, 1758. Биомасса остальных групп (чешуекрылых и, особенно, паукообразных) невелика.

Биомасса почвообитающих беспозвоночных на мелиорированном польдерном лугу примерно такая же, как и на берегу мелиоративного канала. Как и в предыдущих биотопах, преобладают дождевые черви, представленные двумя видами (*L. rubellus* и *D. octaedra*, встреченного только в этом биотопе). Биомасса жесткокрылых в 6,5 раза меньше, как и на берегу мелиоративного канала, среди них преобладают шелкокуны с тем же массовым видом *A. obscurus*. Наименьшей биомассой отличаются паукообразные.

На распаханном пойменном лугу биомасса почвообитающих беспозвоночных примерно такая же, как и на мелиорированном польдерном. Как и в других биотопах, максимальна биомасса дождевых червей (более 90 % биомассы почвообитающих беспозвоночных). Представлены они двумя видами. Биомасса жесткокрылых по сравнению с польдерным лугом значительно меньше, преобладают также шелкокуны с доминантным видом *A. obscurus*, относящимся к группе злаковых шелкокунов и являющимся вредителем сельского хозяйства. Наименьшей биомассой отличаются паукообразные и двукрылые.

Исследование состава фауны почвенных беспозвоночных показало, что основу биомассы составляют дождевые черви, биомасса и разнообразие которых максимальны на пойменном лугу нормального увлажнения, значительно меньше биомасса жесткокрылых, среди которых преобладают шелкокуны.

Анализируя фауну беспозвоночных и разнообразие растительности, следует отметить, что общая биомасса почвообитающих беспозвоночных в обследованных биотопах колеблется от 8,14 до 33,69 г/м², то есть в 4,1 раза (табл. 2). Биоразнообразие покрытосеменных растений изменяется от 5 до 21 вида или в 4,2 раза, то есть величины колебаний этих показателей примерно одинаковы. При этом наибольшее видовое разнообразие растительности – на пойменном лугу нормального увлажнения. Что же касается наименьшего разнообразия растительности, которое имело место на распаханном лугу, засеянном ячменем, то оно также совпадает с наименьшими величинами биомассы беспозвоночных.

Таблица 2

Биомасса (мг/м²) основных групп почвенных беспозвоночных пойменной экосистемы

Беспозвоночные	Распаханный пойменный луг	Мелиорированный польдерный луг	Берег мелиоративного канала	Пойменный луг нормального увлажнения
Lumbricidae	7483 ± 650	8660 ± 1405	9890 ± 861	33272 ± 2720
Aranei	83 ± 48	5 ± 2	26 ± 16	15 ± 11
Coleoptera	481 ± 92	1314 ± 164	732 ± 134	360 ± 147
Diptera	88	0	0	40
Lepidoptera	0	0	255	0
Общая биомасса беспозвоночных	8135 ± 656	9979 ± 1415	10903 ± 871	33687 ± 2723
Видов покрытосеменных растений	5	14	17	21

Анализ зависимости биомассы почвообитающих беспозвоночных от видового разнообразия растительности показал, что связь между этими признаками имеет нели-

нейный характер. Квадратическое уравнение регрессии биомассы беспозвоночных $Y = 26,0 - 4,71x + 0,24x^2$ описывает более 93 % разброса значений переменной x (разнообразии растительности), а кубическое уравнение $Y = 11,38 - 0,16x^2 + 0,10x^3$ описывает 96 % ($R^2 = 0,96$) полученных данных. Приведенные нелинейные регрессионные модели характеризуются высокими величинами коэффициента детерминации (R^2) и F -критерия Фишера. По мере увеличения биоразнообразия растительности пойменных луговых экосистем имеется тенденция увеличения биомассы почвообитающих беспозвоночных.

Заключение

Проведенные исследования по изучению биомассы почвенной мезофауны показали, что основу ее составляют дождевые черви, биомасса которых колеблется от 8,1 до 33,3 г/м², значительно меньше биомасса жесткокрылых. В ходе сравнительного анализа биомассы почвообитающих беспозвоночных животных в зависимости от биоразнообразия растительности модельных пойменных луговых экосистем установлено, что в обследованных биотопах в ряду пойменный луг нормального увлажнения, берег мелиоративного канала, мелиорированный польдерный луг, распаханый пойменный луг имеется зависимость между биомассой почвообитающих беспозвоночных и биоразнообразием растительности, описываемая квадратическим уравнением регрессии $Y = 26,0 - 4,71x + 0,24x^2$. Более достоверной является регрессионная модель с использованием кубического уравнения $Y = 11,38 - 0,16x^2 + 0,10x^3$. При этом с ростом биоразнообразия растительности пойменных лугов наблюдается тенденция увеличения биомассы почвообитающих беспозвоночных.

Библиографические ссылки

1. **Веремеев В.** Зоорізноманіття й структура комплексу дощових черв'їв (Lumbricidae) заплавлених луків Білоруського Полісся в умовах господарського використання / В. Веремеев, Н. Синенко // Вісник Прикарпат. нац. ун-ту. Сер. Біологія. – 2007. – Вип. 7–8. – С. 123–125.
2. **Биоразнообразие**, количественные характеристики компонентов биоценозов водных и наземных экосистем Белорусского Полесья, их динамика / И. Ф. Рассашко, В. Н. Веремеев, Г. Г. Гончаренко и др. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2008. – 308 с.
3. **Кипенварлиц А. Ф.** Изменение почвенной фауны низинных болот под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения / А. Ф. Кипенварлиц. – Минск : Госиздатсельхозлит БССР, 1961. – 179 с.
4. **Хотько Э. И.** Почвенная фауна Беларуси. – Мн. : Навука і тэхніка, 1993. – 252 с.
5. **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.
6. **Сапегин Л. М.** Структура и функционирование луговых экосистем (экологический мониторинг) / Л. М. Сапегин, Н. М. Дайнеко. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2002. – 201 с.
7. **Сапегин Л. М.** Пойменные луга р. Сож пригорода г. Гомеля / Л. М. Сапегин, Н. М. Дайнеко. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. – 115 с.
8. **Методы** определения продукции водных животных: Методическое руководство и материалы / Под ред. Г. Г. Винберга. – Мн. : Вышэйшая школа, 1968. – 245 с.

Надійшла до редколегії 10.10.2009