

Биоразнообразие и количественные характеристики почвообитающих беспозвоночных в пойменных луговых экосистемах юго-востока Беларуси

В.Н.ВЕРЕМЕЕВ

Введение

Пойменные биогеоценозы рек бассейна Днепра, располагающиеся на территориях, отличающихся разной степенью антропогенного воздействия, включая крупномасштабную осушительную мелиорацию, аварию на ЧАЭС, отличаются разновекторной динамикой в условиях изменения климата. Важным в складывающейся ситуации становится не только констатация состояния, но и выявление тенденций, и прогноз изменений, происходящих в зооценозах под воздействием антропогенного пресса и влияния других экологических факторов. Осуществление этого невозможно без проведения зоологического мониторинга различных групп животных, изучения средообразующих и фоновых видов зооценозов, оценки их биоразнообразия и продуктивности [1].

Изучение почвообитающих беспозвоночных луговых экосистем проводится сравнительно давно, однако особенности растительного покрова в них сравнительно мало учитывались [2, 3].

Материалы и методы

Изучение состояния биоразнообразия и количественных характеристик почвообитающих беспозвоночных проводилось в 2006-2007 г. в пойме правобережья реки Сож выше впадения реки Ипути на территории Гомельского и Ветковского районов Гомельской области.

Изучались почвообитающие беспозвоночные четырех биотопов: пойменный луг нормального увлажнения, мелиорированный польдерный луг, берег мелиоративного канала, распаханый луг.

Пойменный луг нормального и временно избыточного увлажнения имеет рельеф плоский, ровный. Аспект травостоя пепельно-зеленый от соцветий вейника, лисохвоста, полевицы и мятлика лугового. Высота травостоя 60-70 см. Проективное покрытие 95%, из которых вейника, лисохвоста и полевицы ~65%, мятлика лугового ~20%.

Польдерный луг. Аспект травостоя пепельно-зеленый от соцветий вейника, лисохвоста, мятлика лугового. Высота травостоя 60-70 см. Проективное покрытие 95%, из которых вейника, лисохвоста ~60%, мятлика лугового ~25%, полевицы ~5%.

Берег канала имеет повышенный рельеф. Почва образовалась за счет выброса земли из русла канала. Аспект травостоя зеленый от растений лопуха большого, осоки, мятлика лугового и лисохвоста. Высота травостоя 70-80 см. Проективное покрытие 90%, из которых осоки 45%, мятлика лугового 10%, лопуха большого 10% и лисохвоста 8%.

Распаханный луг имеет плоский, ровный рельеф. Аспект травостоя изумрудно-зеленый от вегетативных органов ячменя двухрядного с вкраплениями белого и желтого от соцветий сурепки. Проективное покрытие составляет 55-60%. Высота травостоя колеблется от 20 до 35 см. Основа травостоя – ячмень двухрядный. Кроме того, были зарегистрированы единичные экземпляры сурепки полевой, пырея ползучего.

При описании биотопов использовались методики и материалы Л.М. Сапегина и Н.М. Дайнеко [4].

Почвенно-зоологические исследования проводились по стандартной методике. Пробы брались размером 25 x 25 см и глубиной 40 см, на каждом участке по 32-64 пробы, всего 192 пробы. Учет почвенной мезофауны проводился методом раскопок с ручной разборкой проб [5].

Статистическая обработка материалов проводилась с использованием стандартных статистических методов по программам статистического пакета Statistica 6.0 .

Результаты и их обсуждение

Среди обследованных биотопов пойменной экосистемы наибольшая численность почвенной мезофауны отмечается на естественном пойменном лугу, где она составляет $132,5 \pm 9,8$ экз./м². В комплексе почвенной мезофауны доминируют дождевые черви, на долю которых приходится 88,1 % от общей численности почвенной мезофауны. По сравнению с дождевыми червями количество жесткокрылых в 9 раз меньше и составляет 9,3 % от численности почвенной мезофауны. На долю пауков приходится всего 2,3% от общей численности, единично встречаются двукрылые (рис.).

По сравнению с пойменным лугом, на мелиорированном польдерном лугу численность почвенной мезофауны в 1,7 раза меньше, иная здесь и структура комплекса почвообитающих животных. Доминирующей группой являются жесткокрылые, на их долю приходится 51,0 % от численности мезофауны, то есть в процентном отношении в 5 раз больше чем на пойменном лугу.

На долю дождевых червей приходится 42,7 %, при этом их численность почти в 3,5 раза меньше по сравнению с немелиорированным пойменным лугом. Доля пауков составляет всего 6,3 % численности мезофауны этого биотопа.

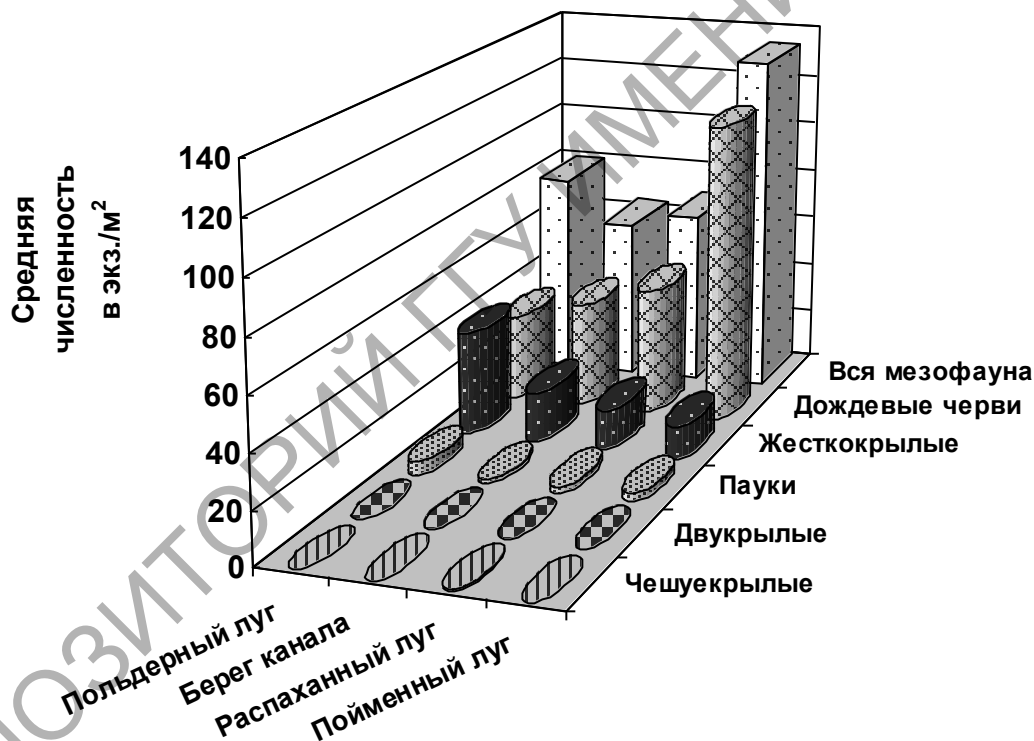


Рисунок – Состав и численность основных групп почвенных беспозвоночных пойменной экосистемы

На распаханном пойменном лугу численность почвенной мезофауны примерно в 2 раза меньше, чем на пойменном лугу нормального увлажнения. Доминируют дождевые черви.

Численность почвенной мезофауны на берегу мелиоративного канала оказалась примерно такой, как на распаханном пойменном лугу. Около 65% приходится на долю дождевых червей. Жесткокрылые составляют 32% от общего числа особей. Двукрылые присутствовали в небольшом количестве, всего около 1% от числа всех беспозвоночных, собранных на берегу мелиоративного канала.

Следовательно, изучение структуры и численности комплексов почвенной мезофауны показало, что на пойменном лугу численность почвенной мезофауны в 1,7 раза больше, чем на мелиорированном польдерном. Основу численности мезофауны пойменного луга составляют дождевые черви, тогда как на мелиорированном польдерном лугу доминируют растительноядные виды жесткокрылых.

В ряду биотопов пойменный луг нормального увлажнения – распаханый пойменный луг – берег канала – мелиорированный польдерный луг в комплексах почвенной мезофауны наблюдается уменьшение численности дождевых червей и увеличение количества жесткокрылых.

Наряду с изучением структуры и численности изучалось биоразнообразие комплексов почвенных беспозвоночных.

Анализ видового состава показал, что на пойменном лугу нормального увлажнения наиболее многочисленны дождевые черви, представленные 5 видами (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав и численность почвенных беспозвоночных пойменной экосистемы, в экзemplярах на квадратный метр

Беспозвоночные	Мелиорированный польдерный луг	Распаханный пойменный луг	Берег мелиоративного канала	Пойменный луг нормального увлажнения
1	2	3	4	5
Lumbricidae				
<i>Apporrectodea longus</i> (Ude, 1826)	0	6,5 ± 2,3	10,0 ± 3,3	7,5 ± 3,4
<i>Apporrectodea caliginosus</i> (Savigny, 1826)	0	42,0 ± 4,9	11,5 ± 3,5	70,0 ± 8,7
<i>Apporrectodea roseus</i> (Savigny, 1826)	0	0	0	8,5 ± 3,9
<i>Lumbricus rubellus</i> (Hoffmeister, 1843)	15,5 ± 3,9	0	19,0 ± 4,7	24,5 ± 5,4
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)	18,0 ± 5,3	0	0	0
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (Eisen, 1874)	0	0	0	3,5 ± 1,2
Кокконы <i>Lumbricidae</i>	0	0,5	0	2,5 ± 1,1
Aranea	5,0 ± 1,7	2,5 ± 0,97	1,5 ± 0,	3,0 ± 1,3
Coleoptera				
Curculionidae				
<i>Sitona</i> Germar, 1817, larvae	4,0 ± 1,2	0	0	0,5
Nitidulidae				
<i>Meligethes</i> Stephens, 1830	0,5	0	0	0
Byrrhidae				
<i>Byrrhus pilula</i> Linneus, 1758	0	0	1,5 ± 1,1	0
Elateridae				
<i>Agriotes obscurus</i> Linneus, 1758	26,5 ± 4,6	13,5 ± 2,3	15,0 ± 3,9	8,0 ± 3,7
<i>Agriotes sputator</i> , Linneus, 1758	0	0	0,5	0
<i>Agriotes lineatus</i> , Linneus, 1767	0	0	1,0 ± 0,7	2,0 ± 1,6
<i>Lacon murinus</i> , Linneus, 1758	0	0	0	0,5
Carabidae				
<i>Amara plebeja</i> Gyllenman, 1810	1,0 ± 0,7	0	0,5	0
<i>Amara ingénue</i> Duftsmitt, 1812	0	0	0	1,0 ± 0,7

Окончание таблицы 1				
1	2	3	4	5
<i>Harpalus calceatus</i> Duftsmitt, 1812	0,5	1,0 ± 0,9	0,5	0
<i>Elaphrus riparius</i> , Linneus, 1758	0	0	0,5	0
<i>Broscus cephalotes</i> , Linneus, 1758	0,5	0,5	0	0,5
<i>Agonum obscurum</i> , Herbst, 1784	1,0 ± 0,7	0	0	1,0 ± 0,7
<i>Clivina fossor</i> Linneus, 1758	0,5	0	0	0
Staphylinidae	5,0 ± 1,8	0	0,5	1,5 ± 0,8
Cantharidae	0,5	0	0	0
<i>Cantharis rusitca</i> Fallén, 1807	0,5	0	0	0
Coccinellidae	0	0,5	1,0 ± 0,7	0
<i>Chilocorus bipustulatu</i> Linneus, 1758	0	0	1,0 ± 0,7	0
<i>Coccinella septempunctata</i> Linneus, 17	0	0,5	0	0
Diptera				
Tabanidae	0	0	0	0,5
<i>Chrysops</i> Mequignon, 1946	0	0	0	0,5
Tipulidae	0	0	0,5	0
<i>Tipula recticornis</i> Schummel, 1844,	0	0	0,5	0
Lepidoptera				
Noctuidae	0	0,5	0	0
<i>Ectypa glyphica</i> , Linneus, 1758, larvae	0	0,5	0	0

По сравнению с комплексом дождевых червей, численность беспозвоночных, относящихся к отряду жесткокрылых на пойменном лугу нормального увлажнения, в 9 раз меньше. Жесткокрылые включают представителей четырех семейств: *Curculionidae*, *Elateridae*, *Cara-bidae*, *Staphylinidae*. Доминировали почвообитающие беспозвоночные из семейства щелкуны (*Elateridae*), представлены 3 видами. Из них 69 % от всего комплекса щелкунов приходится на долю *Ag. sputator*.

В целом, доминантами комплекса почвообитающих беспозвоночных пойменного луга нормального увлажнения являются виды *Ap. caliginosus* (53,0 % от численности мезофауны), *L. rubellus* (19,3 %), несколько реже встречаются *Ap. roseus* (6,4 %), *Ap. longus* (5,7 %), относящиеся к комплексу дождевых червей и суммарно составляющие около 85 % общей численности почвообитающих беспозвоночных данного биотопа.

На мелиорированном пойменном лугу общая численность почвенных беспозвоночных меньше по сравнению с пойменным лугом нормального увлажнения за счет в 3 раза меньшей численности дождевых червей. На пойменном лугу дождевые черви представлены двумя видами: *D. octaedra* и *L. rubellus*, доля которых, соответственно, 53,7 и 46,3 % от численности дождевых червей на данном биотопе.

Доминантами комплекса почвообитающих беспозвоночных на пойменном мелиорированном лугу являются вид *Ag. obscurus* (33,8 % от численности мезофауны), являющийся вредителем сельскохозяйственных культур и виды дождевых червей *D. octaedra* (22,9%), и *L. rubellus* (19,7%).

На берегу мелиоративного канала в комплексе почвенной мезофауны преобладают дождевые черви. Доминирующим оказался вид *L. rubellus*. Численность видов *Ap. caliginosus* и *Ap. longus* примерно одинаковая.

Доминантами комплекса почвообитающих беспозвоночных берега мелиоративного канала являются виды *L. rubellus* (30,6 % от численности мезофауны), *Ag. obscurus* (21,8 %), являющийся вредителем сельского хозяйства, *Ap. caliginosus* (18,5%) и *Ap. longus* (16,6 %).

На распаханном пойменном лугу видовой состав почвообитающих беспозвоночных не отличается разнообразием. Дождевые черви представлены здесь двумя видами: *Ap. caliginosus* и *Ap. longus*. Отряд *Coleoptera* включает 3 семейства, среди которых доминируют *Carabidae* (50% от общего числа жесткокрылых, собранных на данном биотопе).

Доминирующими видами на распаханном пойменном лугу являются виды *Ap. caliginosus* (62,2 % численности мезофауны), *Ag. obscurus* (16,3 %), *Ap. longus* (9,6 %).

Исследования, проведенные в конце лета, после засухи, показали, что на пойменном лугу общая численность мезофауны в период засухи статистически значимо не уменьшилась. Не отмечено уменьшения численности ни одной крупной группы мезофауны, кроме пауков. При этом численность жесткокрылых возросла в 3 раза за счет личинок младших возрастов (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и численность почвенных беспозвоночных пойменной экосистемы в условиях недостатка влаги, в экзemplярах на квадратный метр

Беспозвоночные животные	Мелиорированный луг		Пойменный луг	
	июнь	август	июнь	август
Дождевые черви	33,5±4,6	1,0±0,7	116,5±9,3	110,5±8,9
Паукообразные	5,0±1,7	5,0±1,7	3,0±1,3	0,5
Жесткокрылые	40,0±5,3	26,0±4,3	12,5±3,2	36,0±4,1
Двукрылые	0	0,5	0,5	2,5±1,0
Чешуекрылые	0	0	0	0,5
Итого	78,5±6,8	32,5±4,5	132,5±9,8	150,0±10,0

На мелиорированном польдерном лугу в период засухи численность уменьшилась в 2,4 раза и по сравнению с пойменным лугом стала меньше в 4,6 раза. Численность дождевых червей уменьшилась более чем в 30 раз.

Сравнительный анализ биоразнообразия и численности почвообитающих беспозвоночных пойменного луга нормального увлажнения и мелиорированного польдерного луга показывает, что на польдерном лугу имеется тенденция ослабления процессов почвообразования, связанная с сокращением биоразнообразия и численности дождевых червей, имеет место накопление количества растительноядных форм почвообитающих беспозвоночных, включающих вредителей сельского хозяйства. На мелиорированном польдерном лугу имеется тенденция изменения типа переработки первичной продукции в комплексах почвенной мезофауны с детритного типа на пастбищный, когда значительная часть первичной продукции потребляется растительноядными формами беспозвоночных.

Для оптимизации состояния комплекса почвообитающих беспозвоночных на мелиорированном польдерном лугу и, соответственно, для стабилизации процессов поддержания естественного плодородия мелиорированных почв необходима разработка экономически целесообразных мероприятий по стабилизации водного режима мелиорированных земель в условиях недостатка влаги.

Заключение

Изучение биоразнообразия и численности комплексов почвенной мезофауны пойменного немелиорированного луга и подвергающихся более сильному антропогенному воздействию польдерного мелиорированного луга, берега мелиоративного канала и распаханного пойменного луга, показывает, что последние, по сравнению с пойменным немелиорированным лугом, отличаются значительно меньшим биоразнообразием и численностью почвообитающих беспозвоночных.

В наибольшей степени на мелиорированном польдерном лугу, берегу мелиоративного канала и распаханном пойменном лугу, по сравнению с пойменным лугом, сокращается био-

разнообразие и численность дождевых червей, участвующих в процессах переработки растительных остатков, почвообразовании и поддержании естественного плодородия почв. В то же время на этих биотопах, особенно на мелиорированном пойменном лугу имеется тенденция накопления растительноядных видов, в том числе вредителей сельскохозяйственных культур.

Abstract. Biodiversity and quantitative characteristics of terricolous invertebrates in floodplain meadow ecosystems of the south-east of Belarus are considered in the paper.

Литература

1. Хотько, Э.И. Почвенная фауна Беларуси / Э.И. Хотько. – Минск.: Наука і тэхніка, 1993. – 252 с.
2. Кипенварлиц, А.Ф. Изменение почвенной фауны низинных болот под влиянием мелиорации и сельскохозяйственного освоения / А.Ф. Кипенварлиц. – Минск: Госиздат сельхозлит БССР, 1961. – 179 с.
3. Веремеев, В. Зоорізноманіття й структура комплексу дощових черв'їв (Lumbricidae) за-влавних луків Білоруського Полісся в умовах господарського використання / В. Веремеев, Н. Синенок // Вісник Прикарпатського нац. ун-ту. Сер. Біологія. – 2007. – вип. VII-VIII – С. 123-125.
4. Сапегин, Л.М. Структура и функционирование луговых экосистем (экологический мониторинг). Монография / Л.М. Сапегин, Н.М. Дайнеко. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф.Скорины», 2002. – 201 с.
5. Количественные методы в почвенной зоологии / Ю.Б.Бызова [и др.]; под ред. М.С. Гилярова, Б.Р. Стригановой. – Москва: Наука, 1987 – 288 с.

Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины

Поступило 28.02.08