

Ручин А.Б.¹, Алексеев С.К.², Артаев О.Н.³ ©

¹Доктор биологических наук, доцент, ФГБУ «Мордовский государственный природный заповедник имени П.Г. Смидовича»;

²Кандидат биологических наук, Калужское общество изучения природы;

³Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ФГБУ «Мордовский государственный природный заповедник имени П.Г. Смидовича»

МЕЗОФАУНА ОСНОВНЫХ БИОЦЕНОЗОВ МОРДОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОТЛОВОВ ПОЧВЕННЫМИ ЛОВУШКАМИ)

Аннотация

Изучена мезофауна основных биоценозов Мордовского заповедника. Выявлены представители следующих таксономических групп: мокрицы (Crustacea: Oniscoidea), паукообразные (Chelicerata: Arachnidae), многоножки (Myriapoda) и насекомые (Hexapoda: Insecta). Доминировали разные группы беспозвоночных: в широколиственных лесах – имаго жуужелиц и стафилинов, в смешанных лесах – имаго жуужелиц, в старовозрастных сосняках – пауки и муравьи, в молодых сосняках – личинки насекомых, в ольшаниках и на болотах – пауки, на лугах – имаго жуужелиц.

Ключевые слова: мезофауна, фауна, биоценозы, численность, Мордовия, Мордовский заповедник.

Keywords: soil of fauna, fauna, biocenosis, abundance, Republic of Mordovia, Mordovian State Reserve

Комплекс почвенных беспозвоночных (мезофауна) характеризуется большим разнообразием видов и групп, различающихся трофическими потребностями, влиянием на почву, растения, накоплением массы и энергии. Почвенные беспозвоночные играют важную роль в жизни лесных экосистем, являются одним из важнейших показателей их состояния. Велика роль почвенных беспозвоночных в переработке растительного опада, процессах его гумификации и минерализации. Особенно большой интерес почвенные беспозвоночные представляют в изучении биологической продуктивности лесных сообществ и её изменений под влиянием антропогенных факторов [5, 16, 17]. В Мордовии мезофауна отдельных биоценозов, а также представители этой группы исследовалась другими авторами [10–15], однако специальному изучению этот комплекс почвенных беспозвоночных в Мордовском заповеднике не обследовался.

В зональном отношении Мордовский заповедник находится в восточно-европейском секторе подзоны широколиственных лесов. Основным типом растительности являются леса, занимающие 96% территории заповедника, незначительная площадь приходится на луга, болота и водоемы [7]. В понижениях рельефа распространены болотные отложения, а на водоразделах – дефляционные. Под дубравами на первой пойменной террасе преобладают черноземы, под черноольшаниками – перегнойно-глеевые почвы; на второй и третьей террасах – слабодерново-подзолистые песчаные почвы под борами. Встречаются бурые лесные почвы, почвы на кварцевых песках, подстилаемых моренными суглинками, почвы с мощным перегнойно-аккумулятивным горизонтом. Краткое описание биоценозов заповедника приведено по работам [3, 4, 7–9].

Широколиственные леса. Расположены в пойменных участках заповедника и в долинах рек и по склонам водоразделов. В сложении таких лесов принимают участие дуб,

вяз, липа, осина, в подлеске которых присутствуют черемуха, крушина, ежевика, малина и др. Осиновые леса встречаются небольшими участками на всей территории заповедника. Древостой их, как правило, смешанные, со значительной примесью ели, березы и липы. Кленовые и вязовые леса почти не образуют чистых древостоев, обычно формируя широколиственные леса с участием липы и дуба.

Смешанные леса. Такие леса в различных вариациях широко распространены в ряде кварталов. В древостое доминируют сосна, липа и осина. В подлеске встречаются вязы гладкий и шершавый, клен остролистный, единично – дуб черешчатый и ель европейская. В травянистом ярусе доминант – сныть обыкновенная. Также отмечены осока волосистая, пролесник европейский, медуница неясная.

Сосновые леса. Более половины всей территории заповедника занимают сосновые леса. Они располагаются на всех элементах рельефа, но, преимущественно, произрастают на песчаных почвах. Господствуют в заповеднике сосняки зеленомошные. По вершинам песчаных холмов и склонов размещаются сосняки лишайниковые. На богатых почвах – сосняки сложные с двухъярусным древостоем. В понижениях и местах с близким залеганием грунтовых вод встречаются сосняки-долгомошники. Сосна также входит в состав вторичных древостоев с примесью лиственных пород (березы, осины, липы). Чистые насаждения сосны появлялись в заповеднике после пожаров. Самые молодые сосняки возрастом 40-60 лет. В таких насаждениях подлесок практически не развит. Встречаются единичные кусты рябины обыкновенной. Немногочисленны ракитник русский и дрок красильный. Травянистый ярус развит слабо, включает зеленые мхи плевроций Шребера и дикранум многоножковый, единичные растения ортилии однобокой, марьянника лугового, ожики волосистой. В старовозрастных лесах подлесок более развит и травянистый покров более разнообразен.

Ольшаники. Расположены в поймах небольших рек заповедника. Весной затапливаются тальми водами. В древостое доминирует ольха черная. Встречаются также вяз гладкий и шершавый. В подлеске немногочисленные кусты черемухи обыкновенной. Травянистый покров представлен гигрофитными болотными и водно-болотными видами. Травянистый покров отличается значительным постоянством при господстве таволги, крапивы, меньше недотроги и папоротников. Также отмечены осоки пузырчатая, речная, дернистая и вздутая, сабельник болотный, наумбургия кистецветная, подмаренник болотный, ирис ложноаировый.

Луга. Занимают относительно небольшую площадь в пойме рек Мокша и Пушта. Расположены среди господствующих смешанных и широколиственных лесов. В основном это заливные луга. Однако в последние годы разливы рек были не очень обширны (за исключением половодья 2012 года). В травянистом покрове преобладают мятлики, осоки, тысячелистник, лабазник вязолистный, щавели, пырей. Очень высока задерненность почвы.

Болота. Территория заповедника отличается высокой заболоченностью – 8,7%, что является заслугой сложившегося ландшафта в низовьях рек Пушты, Сатиса, Вальзы и Черной. Здесь сосредоточены основные площади болот, которые простираются практически единым массивом более чем на 10 км и занимают площадь не менее 1000 га. Болота в основном низинные с преобладанием черной ольхи, березы и ели в древесном ярусе. Переходные и верховые болота встречаются нечасто, занимая карстовые, суффозионные и эоловые западины. Отличительные особенности верховых сфагновых и сфагнуво-пушицевых болот – преобладание сосны в древесном ярусе и наличие многочисленных кустарничков – багульника, болотного мирта, подбела. Места наибольшего увлажнения и окраины сфагновых болот заняты низкостелетными сосняками сфагновыми.

Исследования проводили в 2012-2014 гг. Для сбора представителей мезофауны использовались модифицированные ловушки Барбера [1]. Ловушки расставлялись с апреля по сентябрь в различных биоценозах по 10-20 штук в линию через каждые 2 м. Выборка материала производилась 1-2 раза в месяц. Всего было собрано более 37 тыс. представителей мезофауны. Всего отработано более 15 тыс. ловушко-суток. Учет

представителей моллюсков (Mollusca) и дождевых червей (Lumbricidae) ввиду особенностей их поведения не проводили.

Обилие представителей массовых таксонов рассчитывалось в единицах динамической плотности (уловистость) – количество экземпляров на 100 ловушко-суток (экз./100 л.-сут). Уловистость (экз. на 100 ловушек в сутки) рассчитывалась по формуле:

$$N = \frac{n \times 100}{d \times 10}$$

где n – число попавшихся в ловушку представителей мезофауны; d – число дней экспозиции между выборками; 10 – число ловушек.

Среди всех учтенных беспозвоночных основную часть составляли представители следующих таксономических групп мезофауны: мокрицы (Crustacea: Oniscoidea), паукообразные (Chelicerata: Arachnidae), многоножки (Myriapoda) и насекомые (Hexapoda: Insecta). Наибольший процент динамической плотности во всех типах леса составляли насекомые и паукообразные (рис. 1). При этом динамическая плотность первой группы довольно значительно варьировала в разных биоценозах. Паукообразные в наших сборах занимали второе место после насекомых. Данный класс представлен в сборах двумя отрядами: Aranei и Opiliones. При этом в процентном соотношении явно доминировали представители отряда Aranei (табл. 1). Средняя уловистость Aranei варьировала от 20,0 экз./100 л.-сут. в молодых сосняках до 72,58 экз./100 л.-сут. в ольшаниках.

Из многоножек достаточно редкими во всех биоценозах, кроме широколиственных лесов, были представители отрядов геофилов и многосвязников, характерными местами обитания, которых являются преимущественно влажные лиственные леса [2]. В целом для многоножек можно отметить то, что среди Diplopoda и Chilopoda доминируют два отряда Julida и Lithobiomorpha, соответственно, что, может быть, связано с относительной экологической пластичностью представителей данных таксономических групп. При этом динамическая плотность кивсяков значительно выше, нежели костянок. Кивсяки являются сапротрофами и наиболее часто встречались в биотопах с богатой органикой подстилкой (широколиственные и смешанные леса).

Особенно значительным видовым разнообразием отличались представители подтипа Hexapoda, которые составляли по некоторым биоценозам 2/3 от всех отловленных беспозвоночных.

Среди имаго насекомых для исследования были взяты несколько основных отрядов, для которых применима методика ловушек Барбера. Доминантной группой среди имаго насекомых являлся отряд Coleoptera; субдоминантной группой в большинстве биоценозов был отряд Hymenoptera (муравьи).

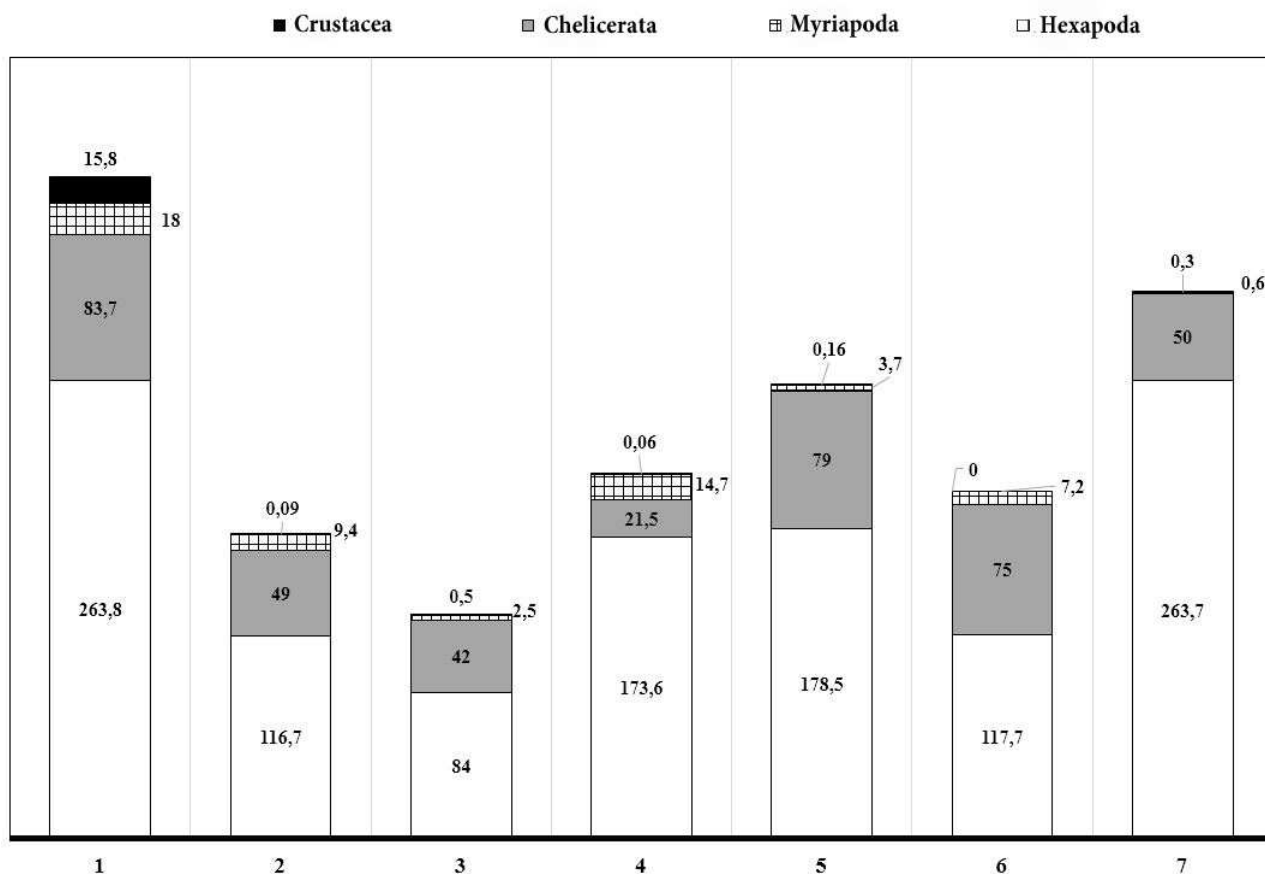


Рис. 1. Макротаксономическая структура мезофауны в различных биоценозах Мордовского заповедника. 1 – широколиственные леса; 2 – смешанные леса; 3 – сосняки старовозрастные; 4 – сосняки молодые; 5 – ольшаники; 6 – болота; 7 – луга.

Другие отряды были представлены не столь значительно, но также отличались специфической сезонной и пространственной активностью, характерной для каждой из групп. К примеру, динамическая плотность прямокрылых была самой высокой в луговых биоценозах. Довольно значительна была численность тараканов в молодых сосняках и в широколиственных лесах. Для насекомых, являющимся на данный момент самым процветающим таксоном членистоногих, отмечена весьма специфическая пространственно-сезонная организация. Это обусловлено их высокой морфофизиологической специфичностью, большим многообразием видов, жизненных форм и высокой приспособляемостью к условиям среды [2].

В широколиственных лесах среди беспозвоночных лидировали по динамической плотности жесткокрылые, личинки насекомых, пауки и сенокосцы. Довольно высока была численность сапрофаагов (мокриц и кивсяков), а также муравьев и (табл. 1).

Таблица 1

Динамическая плотность (экз. на 100 ловушек в сутки) основных групп мезофауны биоценозов Мордовского заповедника

Таксономическая группа	Широколиственные леса	Смешанные леса	Сосняки старовозрастные	Сосняки молодые	Ольшаники	Болота	Луга
Подтип Crustacea							
Мокрицы	15,8	0,1	0,5	0,1	0,2	0	0,3
Подтип Chelicerata							

Пауки	45,3	40,2	34,2	20,0	72,6	56,7	49,1
Сенокосцы	38,4	9,3	8,3	1,4	6,9	18,3	0,9
Подтип Myriapoda							
Chilopoda							
Костянки	1,3	0,6	0,6	1,6	1,8	2,2	0,6
Геофилы	1,5	0,1	0,1	0	0	0	0
Diplopoda							
Кивсяки	12,5	8,5	1,2	12,9	1,9	4,3	0
Многосвязы	2,7	0,2	0,8	0,2	0	0,7	0
Подтип Hexapoda							
Личинки насекомых	48,8	16,5	6,1	67,2	54,8	20,3	7,7
Тараканы	5,6	3,6	1,9	6,9	0,3	3,6	0
Прямокрылые	0,4	0,3	0,9	0,6	0	0,2	4,2
Цикады	0,9	0,9	0,5	1,6	8,4	0,2	2,0
Клопы	4,1	5,9	4,4	0	0	10,0	0,9
Муравьи	22,4	16,4	33,2	5,5	0,3	34,6	0,6
Жужелицы	75,9	54,3	15,6	47,0	59,2	26,4	234,8
Стафилины	74,2	9,9	8,0	35,3	39,2	11,4	4,9
Жуки остальные	31,6	9,0	13,4	9,3	16,3	11,0	8,6
Средний показатель по всем группам	23,8	11,0	8,1	13,1	16,4	12,5	19,7

В старовозрастных сосняках выявлена наименьшая динамическая плотность мезофауны. При этом в этих биоценозах доминировали пауки и муравьи, тогда как субдоминантов (жужелиц и остальных жуков) было в 2 раза меньше. На бедность энтомофауны сосновых лесов, в частности, лишайниковых боров, заповедника в свое время указал еще Н.И. Кузнецов [9]. С другой стороны, он также отметил довольно высокий процент муравьев в фауне беспозвоночных этих биоценозов. Наши современные сведения подтверждают данные автора, полученные им в конце 1930-х годов.

В то же время в молодых сосняках в отличие от старовозрастных динамическая плотность имаго жужелиц и стафилинид повышалась на фоне некоторого снижения численности пауков, но основной доминирующей группой были личинки насекомых. Ольшаники среди всех остальных биоценозов характеризовались наибольшей динамической плотностью пауков при субдоминировании личинок насекомых и имаго жужелиц. Сходная ситуация прослеживается в болотных системах.

Наибольшая динамическая плотность жужелиц была выявлена в луговых биоценозах: она более, чем в 3 раза превышала таковую этой группы в широколиственных лесах (см. таб. 1). При этом на лугах основную численность составляли несколько видов, из которых можно выделить 3 наиболее массовых таксона: *Pterostichus anthracinus*, *Chlaenius nigricornis* и *Pterostichus melanarius*. Самая низкая плотность жужелиц была характерна для болот и старовозрастных сосняков. Эти результаты согласуются с данными литературы [6] о том, что в биотопах с застойным режимом увлажнения, высокой кислотностью и низкой трофностью почв формируются комплексы жужелиц с самым низким видовым богатством. Также малое число видов жужелиц отмечено для сосняков зеленомошного типа с нормальным увлажнением, кислыми и бедными элементами питания почвами. По данным [6], представители семейства стафилинид предпочитают станции с нормальным или избыточным увлажнением. Учитывая, что широколиственные леса и ольшаники относятся именно к таковым, то понятным становится повышенная численность этой группы жуков в данных биоценозах.

Таким образом, наибольшее количество беспозвоночных было зарегистрировано в широколиственных лесах и на лугах заповедника (соответственно, в среднем 23,8 и 19,7 экз.

на 100 ловушко-суток). Преобладающей по численности среди мезофауны во всех биоценозах был представители подтипа *Neharoda*, среди которых во всех случаях доминировали жесткокрылые (имаго и личинки). В разных биоценозах Мордовского заповедника доминировали разные группы беспозвоночных: в широколиственных лесах – имаго жуžелиц и стафилинов, в смешанных лесах – имаго жуžелиц, в старовозрастных сосняках – пауки и муравьи, в молодых сосняках – личинки насекомых, в ольшаниках и на болотах – пауки, на лугах – имаго жуžелиц.

Литература

1. Алексеев С.К., Серкина Л.С., Шашков М.П. К методике сбора почвенной фауны с помощью ловушек Барбера // Вопросы археологии, истории, культуры и природы верхнего Поочья. Калуга: Гриф, 1998. С. 167–170.
2. Баканов М.Ю. Пространственное распределение мезофауны по элементам лесной катены малонарушенных лесов юго-востока Калужской области // Известия Калужского общества изучения природы. Книга седьмая. Калуга, 2006 С. 174-195.
3. Гришуткин О.Г. Площадь и территориальное распределение болот в Мордовском государственном природном заповеднике // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 9. Саранск–Пушта: Типография «Прогресс», 2011. С. 280-281.
4. Гришуткин О.Г. Болота заповедника // Мордовский заповедник. 2012. № 2. С. 37-38.
5. Евсюков А.П. Мезофауна дельты Дона и ее изменения под влиянием антропогенных факторов. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ростов-на-Дону, 2010. 24.
6. Конакова Т.Н., Колесникова А.А. Формирование и распределение почвенной мезофауны по градиенту влажности в сосновых леса Республики Коми // Известия СамНЦ РАН. 2011. Т. 13. № 1(4). С. 1001-1004.
7. Кузнецов Н.И. Растительность Мордовского государственного заповедника // Труды Мордовского государственного заповедника. Вып. 1. Саранск, 1960. С. 129-220.
8. Кузнецов Н.И. Материалы по изучению растительного покрова Мордовского государственного заповедника в 1936 г. // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 10. Саранск – Пушта, 2012. С. 76-134.
9. Кузнецов Н.И. Сосновые леса Мордовского государственного заповедника как биоценозы // Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича. Вып. 13. Саранск; Пушта, 2015. С. 141-221.
10. Логинова Н.Г., Якушкина М.Н. Население почвенных беспозвоночных (мезофауна) смешанного леса Симкинского лесничества // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Йошкар-Ола, Пушино, 2008. С. 72-73.
11. Логинова Н.Г., Якушкина М.Н., Кошелева Н.В. Почвенные беспозвоночные (мезофауна) западной Мордовии в антропогенных условиях // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий. Оренбург, 2006а. С. 187-189.
12. Логинова Н.Г., Якушкина М.Н., Кузьминых М.С. Почвенные беспозвоночные (мезофауна) широколиственного леса в верховье р. морда центральной части Мордовии // Проблемы устойчивого функционирования водных и наземных экосистем. Ростов-на-Дону, 2006б. С. 240-241.
13. Ручин А.Б. К фауне многоножек (*Megapoda*) Мордовии // Молодой ученый. 2014. № 2. С. 387-390.
14. Ручин А.Б., Алексеев С.К. К фауне жуžелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) вторичных лесов Мордовии // Молодой ученый. 2015. № 23 (103). С. 407-411.
15. Ручин А.Б., Егоров Л.В., Алексеев С.К. Жуžелицы (*Coleoptera*, *Carabidae*) Мордовского заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 14. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015. С. 157-191.
16. Стриганова Б.Р. Питание почвенных сапрофагов. М.: Наука, 1980. 243 с.
17. Филимонова Ж.В., Гонгальский К.Б. Сообщества крупных почвенных животных на границе участков слабого и сильного загрязнения от Косогорского металлургического комбината (Тюльская область) // Известия ПГПУ. 2011. № 25. С. 472-477.