

ДИНАМИКА ПОЧВЕННОЙ ФАУНЫ УРОЧИЩА КРУГЛИК (ДНЕПРО- ПЕТРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.В. Жуков

Днепропетровский государственный университет

Приведена характеристика животного населения почв уникального природного памятника Днепропетровской области — урочища Круглик. Данные об экологической структуре почвенной мезофауны и герпетобионтов и её динамики свидетельствуют о тесной связи педобионтов с условиями их существования. Показан амфиценотический характер животного населения этого биогеоценоза.

На водораздельных пространствах черноземной зоны встречаются своеобразные осиновые леса, носящие название осиновых кустов, колков, солотей и т.д. Эти образования характерны в основном для лесостепной зоны. Впервые осиновый колкок в степной зоне был описан А.Л.Бельгардом (1948). Для окружения подобных лесных фитоценозов характерно наличие солонцово-солончакового комплекса. В бессточных водораздельных понижениях сначала формируются солонцы, а затем происходит их деградация - осолодение. С такой динамикой почвообразовательного процесса синхронизируются сукцессионные процессы растительного покрова: тальники (преимущественно) из *Salix cinerea* L., осинники и, затем, дубравы. Сложность и динамичность процессов, происходящих в осиновых колках, делают их весьма интересным объектом с точки зрения применения зоологического метода диагностики почв для выявления стадий генезиса почвенных образований. Кроме того, интерес вызывает сравнение животного населения колков лесостепной и степной зон. Для этих целей было проведено изучение динамики герпетобионтов урочища Круглик, которое является типичным осиновым колком.

Урочище Круглик расположено в Днепропетровской области в 800 м западнее села Булаховка. Оно формируется на мысоподобном выступе между 3 и 4 террасами реки Самара. К этому выступу с востока и юго-востока прилегает пространство легкосуглинистого распаханного чернозема, с севера находится солонцовый комплекс, а с западной и юго-западной стороны расположены солончаковатые лисохвосто-мятликовые карбонатные луга. Площадь урочища около 30 га.

Исследования проведены в 1995 и 1996 годах. Почвообитающие беспозвоночные отбирались с помощью ручной разборки проб размером 50x50 см в

12 повторностях. Герпетобионты отбирались ловушками Барбера. В качестве ловушек использовались стеклянные банки объемом 0,25 литра с раствором 0,5% формалина. Через 7 дней после установки производился выбор животных из ловушек. Почвенная мезофауна учитывалась в период максимального обилия - в мае-июне. Для герпетобия была изучена сезонная динамика. Отбор проб произведен 07.05.96 (I), 20.05.96 (II), 19.06.96 (III), 21.07.96 (IV), 17.08.96 (V), 23.09.96 (VI) и 25.10.96 (VII).

Условия существования почвенной фауны в урочище Круглик весьма динамичны, чем объясняется неустойчивость структуры животного населения. Почвенная фауна этого биогеоценоза сочетает особенности степного и лесного комплексов. Изменение обстановки, которая может благоприятствовать одному из этих компонентов, приводит к преобладанию степантов (степных видов) или сильвантов. Эти процессы имеют место в течение одного сезона либо в погодичной динамике.

Плотность животного населения почв урочища Круглик изменяется в пределах от 89,1 до 108,9 экз./м² (Табл.1). Если учесть максимальные численности всех беспозвоночных, обнаруженных за период исследований, то плотность составит 180,18 экз./м². Это свидетельствует о том, что животные, которые имеют высокое обилие в один год, резко снижают его в другой. Динамичность условий обитания почвенной фауны приводит к изменениям в ее структуре.

Наибольшее обилие среди почвенных животных отмечено для *Aporrectodea rosea*. Дождевой червь *Aporrectodea rosea* является практически единственным представителем люмбрикофауны степных сообществ (Пилипенко, 1971; Перель, 1978). К экстремальным условиям данный вид приспособился благодаря наличию способности к переходу в неактивное состояние в период летней засухи. Они сворачиваются в клубок на глубине 20-40 см и выделяют застывающую слизь, которая герметизирует стенки почвенной капсулы. Он относится к среднеярусным собственно почвенным формам, которые питаются почвенным перегноем (Перель, 1978). Прочие дождевые черви менее многочисленны. К числу люмбрицид, которые обитают в урочище, относятся *Aporrectodea calliginosa*, *Dendrobaena octaedra*, *Octolasion transpadanum*, *Eisenia fetida*, *Octolasion lacteum*, *Dendrobaena rubidus*. Дождевой червь *Aporrectodea calliginosa* является довольно экологически пластичным видом и широко распространен в Восточной Европе. Он обитает в самых различных местах, даже довольно сухих, и на почвах, относительно бедных гумусом. Выдерживает сильное увлажнение и встречается по берегам водоемов, но при заболачивании отступает первым (Малевич, 1951). Средиземноморским видом является *Octolasion transpadanum*. Он предпочитает хорошо дренируемые почвы. Является норником, т.е. он может совершать значительные вертикальные миграции, питается растительными остатками и частицами почвы. В виду близкого стояния грунтовых вод в урочище его численность не велика. Дождевой червь *Eisenia fetida*

предпочитает богатые разлагающейся органикой микростанции. В основном, это пни и поваленные стволы деревьев. Типично лесным видом является *Dendrobaena octaedra*. Он занимает подстилку и изредка может проникать в верхние почвенные горизонты. Поэтому влажность подстилки выступает как фактор, лимитирующий обилие и распространение этого вида. *Octolasion lacteum* известен как калькофильный вид, способный обитать в сильно переувлажненных почвах. Он обладает рядом морфофизиологических особенностей, позволяющих переносить периодически возникающий при затоплении почв дефицит кислорода (Семенова, 1968). Это обстоятельство имеет большое значение при постоянном изменении уровня грунтовых вод в данном урочище.

Губоногие многоножки представлены подстилочными костянками (*Lithobiomorpha*) и почвообитающими геофилидами (*Geophilomorpha*). Три вида костянок были встречены в урочище – *Monotarsobius curtipes*, *Monotarsobius aeruginosus* и *Lithobius forficatus*. Последний вид нами встречен при ручной разборке пней и под корой поваленных деревьев.

Изменения числа видов основных таксономических групп герпетобия показаны в таблице 2. Основную часть обитателей подстилки, которые учитываются ловушками Барбера, составляют представители двух таксономических групп - жужелиц и пауков. Прочие группы представлены единичными находками. Имеет место два пика видового богатства - весной и осенью. Разнообразие сообщества обитателей подстилки, которое описывается индексом Шеннона, подвержено гораздо меньшей изменчивости, чем число видов. Индекс Шеннона зависит не только от числа видов, но и от соотношения их численностей. В весенний период, несмотря на значительные колебания, как числа видов, так и их обилия, индекс Шеннона изменяется в не больших пределах - 3,35-3,9. Затем в летний период происходит перестройка структуры комплексов, что сопровождается вначале резким увеличением разнообразия, а затем резким его снижением. Индекс Шеннона реагирует как на число видов, так и на выравненность их обилия. Снижение индекса Шеннона обусловлено сильным ростом обилия отдельных видов животных, таких как *Forficula auricularis* (im.), *Carabus marginalis*, *Pseudoophonus rufipes*, *Rossiulus kessleri* (Таб. 3). Значение максимальных плотностей этих видов с летним пиком численности значительно превосходит пиковые значения весенних и осенних видов. С другой стороны, в летний период некоторые виды с весенним пиком уже не встречаются, а с осенним - еще не появились. Во второй половине лета и осенью структура комплексов стабилизируется и индекс Шеннона в этот период примерно равен весенним значениям (3,17-3,55). Таким образом, анализ синэкологических характеристик животного населения подстилки позволяет предположить, что стабильность комплексов в наибольшей степени подвержена влиянию в середине лета, что совпадает с засушливым периодом. Лесная растительность выступает как мощный средообразующий фактор в степи (Травлеев, 1972), однако сравнительно малые размеры урочища не позволяют полностью нейтрализовать влияние степного ок-

ружения. Этот вывод может быть подтвержден при детальном анализе динамики отдельных видов герпетобия.

Таблица 2.

Динамика числа видов, общего обилия и разнообразия (индекса Шеннона) комплекса герпетобионтов урочища Круглик.

Таксон	I	II	III	IV	V	VI	VII
Aranea	6	15	10	13	4	14	2
Carabidae	14	19	12	12	27	26	8
Dermaptera	1	2	2	2	1	1	1
Diplopoda	1	0	1	1	1	1	1
Tipulidae	0	0	0	0	4	0	2
Elateridae	1	1	1	0	0	0	0
Isopoda	1	0	1	1	1	1	1
Lampyridae	0	1	0	0	0	0	0
Lepidoptera	1	1	1	1	0	0	1
Lithobiomorpha	1	0	1	0	1	0	0
Muscidae	0	1	1	0	0	0	0
Opiliones	0	1	1	2	1	1	1
Silphidae	0	2	2	2	4	4	0
Staphilinidae	1	1	0	0	0	0	0
Stratiomyidae	0	2	0	0	0	0	0
Tentredenidae	0	1	0	0	0	0	0
Tortricidae	0	1	0	0	0	0	0
Общий итог	27	48	33	34	45	48	17
Общее обилие	417	325	647	115	515	123,3	25,3
Индекс Шеннона	3,35	3,9	3,53	4,14	2,85	3,55	3,17

Одной из наиболее обильных групп обитателей подстилки являются диплоподы. Двупарноногие многоножки представлены кивсяком *Rossiulus kessleri*. Этот вид широко распространен в степной и лесостепной зоне и в отдельные годы может давать вспышки численности (Всеволодова-Перель, Надточий, 1993; Гиляров, 1960; Кудряшева, 1970). В лесных ландшафтах вид приурочен в основном к лесным опушкам и вырубкам (Локшина, 1969; Головач, 1984), в степи обитает в байрачных и пойменных лесах, зарослях кустарников, искусственных лесных насаждениях (Гиляров, 1956, 1957). В открытых биотопах *Rossiulus kessleri* обычно представлен в северной части ареала до северной лесостепи и северной степи (Алейникова, 1964; 1968; Покаржевский, 1983). На юге среднерусской лесостепи в липо-дубняках встречается редко, а в ясенедубняках на плакоре численность этого вида достигает 39,2 экз./м² (Всеволодова-Перель, Надточий, 1993).

Линька этого вида происходит в степи после зимовки в конце апреля - середине мая (Пришутова, 1988), месяц спустя происходит откладка яиц. Продолжительность развития яиц зависит от температуры (Пришутова, Миноранский, 1985). При откладке яиц эти кивсяки избегают легких по механическому составу почв. Уровень динамической активности этих животных в урочище Круглик находится на уровне 8,4-11,43 экз./10 лов.-суток. Увеличение численности в конце июля обусловлено, по всей видимости, появлением молоди в этот период. В популяциях на плакоре имеет место диапауза в конце лета, а у обитателей поймы такой диапаузы нет (Пришутова, 1988). Урочище Круглик занимает промежуточное положение между этими двумя типами местообитаний. На периферии лесного массива условия близки к зональным и там животные имеют диапаузу. В центральной части условия влажности способствуют поддержанию активности. Во второй половине лета и в начале осени уровень активности ниже весеннего и составляет 1,56-3,33 экз/10 лов.-суток (Табл. 3). Пересыхание листового опада, который является местом обитания и пищевым субстратом диплопод может быть причиной снижения активности этого вида (Стриганова, 1980).

Помимо диплопод, в разложении растительных остатков важную роль играют мокрицы. В данном урочище они представлены одним видом - *Trachelipus rathkei*. Этот вид, подобно *Rossiulus kessleri*, весьма экологически пластичен и способен переносить как засуху, так и избыточное увлажнение. Кроме того, он обладает высокими репродуктивными возможностями (Тишлер, 1971). В условиях степного Приднепровья вид обнаружен в условиях открытой степи, в искусственных насаждениях на плакоре, в байрачных лесах и в пойменных лесах. Его обилие определяется условиями увлажнения. Сезонная динамика *Trachelipus rathkei* отражает изменения увлажнения подстилки и верхних горизонтов почвы. Динамическая плотность максимальна весной, после чего постепенно снижается вплоть до середины-конца лета, а затем следует небольшой рост активности осенью.

Одним из доминирующих видов герпетобия является ухвертка *Forficula auricularis*. Активность этого вида возрастает весной и в начале лета. В июне отмечено появление молоди ухверток. После этого произошло резкое падение численности. Причиной снижения стало массовое поражение животных мерметидами. В популяции, динамическая плотность имаго которой составляла 91,14 экз/10 лов.-суток, а личинок - 198,6 экз/10 лов.-суток, около 40-70% особей было поражено круглыми червями.

Максимальная плотность жужелицы *Calosoma inquisitor* отмечена в конце мая. Численность этого вида доходила до 58,4 экз/10 лов.-суток. После пика численность резко упала и жужелицы этого вида в пробах отмечены не были. Весьма сходной динамикой характеризуются личинки чешуекрылых. Время наступления максимумов численностей жужелиц *Calosoma inquisitor* и почвообитающих гусениц совпадает. По-видимому, это во многом обусловлено трофиче-

скими взаимодействиями. Большинство *Calosoma* как в имагинальной, так и в личиночной фазе охотятся преимущественно на гусениц и куколок бабочек (Крыжановский, 1983). Помимо *Calosoma inquisitor*, к видам с весенним пиком численности относятся жужелицы *Harpalus atratus*, *H. tardus*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Stenolophus proximus*, пауки *Alopecoza sulzeri*, *Drasodes villosus*, *Pardosa lugubris*, *Trochosa terricola* и некоторые другие.

Гораздо меньше число видов, максимум обилия которых приходится на вторую половину вегетационного периода - конец лета и осень. Кроме того, абсолютные значения показателей динамической плотности ниже весенних. Большой частью в этот период доминируют растительноядные формы или некрофаги. Сапрофаги явно снижают свое обилие. Фитофагия является адаптивным механизмом, позволяющий приспособиться к дефициту влаги (Гиляров, 1949), который имеет место во второй половине лета в условиях степной зоны. Одним из доминантов в этот период является *Pseudoophonus rufipes*. Размножение этого вида в агроценозах Московской области протекает с конца июня по август. В это же время наблюдается пик активности имаго (Душенков, 1984). В условиях Тамбовской области пик активности длился со второй декады июня до середины июля. Обилие жужелиц составило 19-80 экз/10 лов.-суток. (Попова, 1984). Аналогичные результаты получены и для урочища Круглик. Максимальная численность этого вида была отмечена в июле и находилась на уровне 27 экз/10 лов.-суток.

Анализ состава животного населения герпетобионтов может служить для понимания условий, которые формируются в лесном сообществе, которое существует в чуждом степном окружении. Важным моментом является малые размеры лесного насаждения. Поэтому маргинальные эффекты выступают как ведущие факторы, определяющие структуру лесного биогеоценоза в степи (Емшанов, 1992). Среди герпетобионтов имеется большое число типично лесных форм, которые расселены далеко на севере и предпочитают неморальные и даже бореальные леса. Из жужелиц к ним относятся многие *Agonum*, *Harpalus*, *Carabus* и другие, среди пауков это обитатели подстилки *Haplodrassus silvestris*, *Pardosa lugubris*, *Scotophaeus loricatus*, *Tricca lutetiana*, *Zelotes petrensis*, *Zora spinimana*. Как количественного индикатора дубрав характеризует Тихомирова А.Л. (1982) коротконадкрылого жука *Othius punctulatus*, который был обнаружен в исследуемом урочище. Дубравная растительность и осинник создают благоприятные условия для жизни этих видов животных. Весной в центре урочища образуется временное озеро, которое постепенно высыхает и полностью исчезает к середине лета. В этот период можно найти околотовных обитателей. К числу влаголюбивых болотных и луговых форм относятся пауки *Pirata hygrophilus*, *Tricca lutetiana*, *Trochosa ruricola*, жуки *Agonum atratum*, *Oodes gracilis*. Последние два вида характерны для околотовных биотопов азональных комплексов степной зоны (Крыжановский, 1983). Факторы степного зонального окружения, действующие на сообщество, благоприятствуют проникновению степных ви-

дов, что приводит к формированию амфиценотических комплексов на уровне зоо- и фитоценоза (Бельгард, 1971). К степным видам относятся такие герпетобионты, как *Agonum dorsale*, *Alopecosa sulzeri*, *Brachynus bipustulatus*, *Harpalus microderus* и другие. Таким образом, широкое разнообразие условий, которое имеет место в урочище Круглик, благоприятствуют существованию широкого разнообразия экологических групп в данном биотопе.

Амфиценоличность структуры животного населения герпетобия была обнаружена при изучении колков лесостепной зоны (Шарова, Лапшин, 1971). Основную часть животного населения в березово-осиновом колке в Оренбургской области составляли лесные мезофиллы. Было отмечено проникновение под полог лесной растительности степных и полевых видов. Заселение лесных колков журами родов *Amara* и *Harpalus* объясняется наличием в этих биотопах степной злаковой растительности, с которыми они связаны питанием и развитием.

Таким образом, тенденции формирования фауны герпетобионтов под лесными колками сходны в условиях степи и лесостепи. Различие состоит в том, что в условиях степи доля видов, предпочитающих открытые биотопы и проникающие под полог лесной растительности, выше. Вероятно, это обусловлено контрастностью условий, которые имеют место в степи. Весной они благоприятны для лесных мезофилов и луговых гигрофилов, а в летний период режим влажности благоприятствует проникновению животных из степных зональных группировок. Такая контрастность придает своеобразие животному населению колков степной зоны.

Библиографические ссылки

- Алейникова М.М.** Почвенная фауна различных ландшафтов Среднего Поволжья // Почвенная фауна Среднего Поволжья. М.: Наука, 1964. С. 5-51.
- Бельгард А.Л.** Степное лесоведение. М.: Лесная промышленность, 1971.
- Бельгард А.Л.** Осинный колос в долине реки Самары Днепропетровской // Сборник работ биологического факультета. 1948. Днепропетровск. Т. 32. С. 23-27.
- Всеволодова-Перель Т.С., Надточий С.Э.** О структуре почвенного населения дубрав на юге Среднерусской лесостепи // Экология. 1992. №2. С.68-75.
- Гиляров М.С.** Почвенные беспозвоночные как фактор плодородия почвы. Журн. общ. биологии, 1960, т. 21, 2, с.81-88.
- Гиляров М.С.** Кивсяки и их роль в почвообразовании // Почвоведение. 1957. 6. С. 74-78.
- Гиляров М.С.** Кивсяки (Juloidea) восточной части Украинской ССР и их роль в процессах почвообразования. Почвоведение, 1957, №6, с. 74 - 70.
- Головач С.И.** Распределение и фауногенез двупарноногих многоножек европейской части СССР // Фауногенез и филоценогенез. М.: Наука. 1984. С. 92-138.
- Душенков В.М.** Сезонная динамика активности журиц в агроценозах // Почвенные беспозвоночные Московской области. М.: Наука. 1982. С. 69-76.
- Емшанов Д.Г.** Мониторинговые исследования бересто-чернокленовых дубрав Приднепровья // Биомониторинг лесных экосистем степной зоны. Днепропетровск, 1992. С. 89-97.
- Крыжановский О.Л.** Жесткокрылые. Фауна СССР. Л. Наука. 1983. Т. 1. Вып. 2. 340 с.

- Локшина И.Е.** Определитель двупарноногих многоножек *Diplopoda* равнинной части Европейской территории СССР. М.: Наука. 1969. 78.
- Покаржевский А.Д.** Популяции кивсяка *Sarmatius kessleri* Lohm. в лесостепных ландшафтах Центрально-Черноземного заповедника // Вид и его продуктивность в ареале. М.: Наука. 1983. С. 104-115.
- Попова А.А.** Сезонная динамика численности жуужелиц в овощном севообороте в окрестностях города Мичуринска // Почвенные беспозвоночные Московской области. М.: Наука. 1982. С. 98-106.
- Прищутова З.Г.** Динамика половой и возрастной структуры популяций и жизненный цикл *Rossiulus kessleri* (*Diplopoda*) // Зоол. журн., 1988, т. 67. вып. 5. С. 691-697.
- Стриганова Б.Р. Питание почвенных сапрофагов. М.: Наука, 1980. 243 с.
- Тихомирова А.Л.** Фауна и экология стафилинид (*Coleoptera*, *Staphylinidae*) Подмосковья // Почвенные беспозвоночные Московской области. М.: Наука. 1982. С. 201-222.
- Травлеев А.П.** Вопросы генезиса и свойств лесных биогеоценозов Присамарья // Вопросы степного лесоведения. Днепропетровск, 1972, вып. 2, с. 8 - 12.
- Шарова И.Х., Лапшин Л.В.** Биотопическое распределение и численность жуужелиц (*Carabidae*) в восточной Оренбургской лесостепи // Фауна и экология животных. М. 1971. С.87-97.