

УДК 591.9:595.14 (470.64)

## СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ (OLIGOSCHAETA, LUMBRICIDAE) СТЕПНОЙ ЗОНЫ И ЛЕСОСТЕПНОГО ПОЯСА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

И. Б. Рапопорт

Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН

---

Исследованы видовое разнообразие и сезонная динамика показателей обилия дождевых червей степной зоны и лесостепного пояса центральной части Северного Кавказа. Качественный состав фауны отражает общую тенденцию ксерофитизации восточно-северокавказского типа поясности. Люмбрициды представлены видами, хорошо приспособленными к переживанию неблагоприятных ксеротермических условий летнего периода. В степных и лесостепных сообществах варьирование численности и биомассы дождевых червей имеет сходный характер. Рассмотрены экологические стратегии люмбрицид при наступлении неблагоприятных сезонных условий.

Species diversity and seasonal dynamics of abundance indexes of earthworms from the steppe zone and the forest-steppe belt in the central part of the North Caucasus have been studied. The specific structure of fauna reflects the general tendency of xerophytization in the east-north-caucasian (semideserted) type of vertical zonation. The Lumbricidae are presented by the species well adapted to adverse xerothermic conditions of summer. In steppe and forest-steppe communities variations in numbers and biomass of earthworms have similar character. Ecological strategies of earthworms have been considered under adverse seasonal conditions.

Ключевые слова: дождевые черви; фауна; экология; сезонная динамика; степная зона; лесостепной пояс; центральная часть Северного Кавказа.

Keywords: earthworms; fauna; ecology; seasonal dynamics; steppe zone; forest-steppe belt; central part of the North Caucasus.

Несмотря на длительную историю изучения дождевых червей Кавказа [1], сезонной изменчивости показателей обилия этой группы беспозвоночных уделяется мало внимания. Динамика численности отдельных видов сем. Lumbricidae изучена в Закавказье [2]. Изменчивость показателей обилия дождевых червей без более дробного таксономического деления рассмотрена в различных биотопах Среднего Предкавказья [3]. Сравнительно недавно исследования проведены в поясе широколиственных лесов терского варианта [4], по большинству высотных зон и поясов Северного Кавказа данных нет. Целью работы являлось изучение сезонной динамики показателей обилия дождевых червей степной зоны и лесостепного пояса центральной части Северного Кавказа.

*Краткое описание района исследований.* В соответствии с зоогеографическим районированием Кавказа [5] северный макросклон Центрального Кавказа и прилегающие районы Среднего и Восточного Предкавказья относятся к восточно-северокавказскому (полупустынному) типу поясности, сформированному под влиянием полупустынной широтной зоны. Рассматриваемый тип поясности резко отличается от западно-северокавказского общей ксерофитизацией ландшафтов, сужением пояса лесов, выпадением темнохвойных лесов, смещением верхних границ всех поясов. Степная зона представляет собой наклонную к северо-востоку равнину, пересеченную балками, оврагами и долинами рек, с сухостью климата, усиливающейся в направлении Прикаспийской низменности [5]. Испарение в вегетационный период превалирует над атмосферным поступлением влаги (300–400 мм). Гидротермический коэффициент соотношения тепла и влаги 0.9 [6]. Предгорные степи все распаханы. Отдельные фрагменты степной растительности встречаются в долинах рек, а также вдоль дорог, каналов, у населенных пунктов. Естественные растительные сообщества представлены вторичными сбойными свиноройными и бурьянистыми растительными группировками и участками поlynно-злаковых, разнотравно-злаковых и злаковых степей. В меньшей степени распространены бородачевые, ковыльные и кустарниково-разнотравные фитоценозы [7]. Лесостепь терского варианта занимает предгорные районы Мелового хребта,

часть Сунженского и северо-западную половину Терского. Среднегодовая сумма осадков изменяется в пределах от 500–700 на западе до 500 на востоке. Гидротермический коэффициент варьирует от 0.9 до 1.5 – увлажнение умеренное. По данным Ю.И. Кос [8], в прошлом для пояса были характерны дубовые леса и остепненные луга. В настоящее время встречаются островные леса с преобладанием дуба, вторичные лесо-луговые сообщества и травянистые фитоценозы, ближе к восточной границе варианта, представленные сухостепными видами.

#### Материал и методы

При исследовании сезонной динамики показателей обилия дождевых червей трансекта была проложена вдоль ущ. р. Черек. В степной зоне пробы отобраны в злаково-полынковом сообществе (N 43°30', E 43°57', 2 км к востоку от с. Нижний Черек). К фоновым растениям злаково-полынного сообщества относятся полын австрийская, или пыльник, мятлик узколистный, анизанта кровельная, костры ржаной, мягкий, полевой, растопыренный, эгилопс цилиндрический, тысячелистники обыкновенный и Биберштейна. Почвы – черноземы обыкновенные остаточного лугового. В лесостепи работы проведены в дубняке разнотравном (сопутствуют клен, бересклет, N 43°31', E 43°59', почвы – чернозем обыкновенный остаточного лугового).

Пробы закладывали методом случайного отбора. Помесячно в каждом биотопе отбирали 8–10 проб. Так как в зимние месяцы работы были затруднены глубоким промерзанием почвы, количественными исследованиями был охвачен период вегетации растений: март – ноябрь 2009 г. Математическая обработка результатов произведена в пересчете на 1 кв. м поверхности.

Беспозвоночные отобраны из почвенных монолитов (25×25 см) в соответствии с общепринятой методикой [9]. Идентификация дождевых червей проведена по работе Т.С. Всеволодовой-Перель [10]. Морфо-экологические формы лямбрицид рассмотрены согласно классификации Т.С. Перель [11]. Система зоогеографического районирования принята по работе В.Е. Соколова, А.К. Темботова [5].

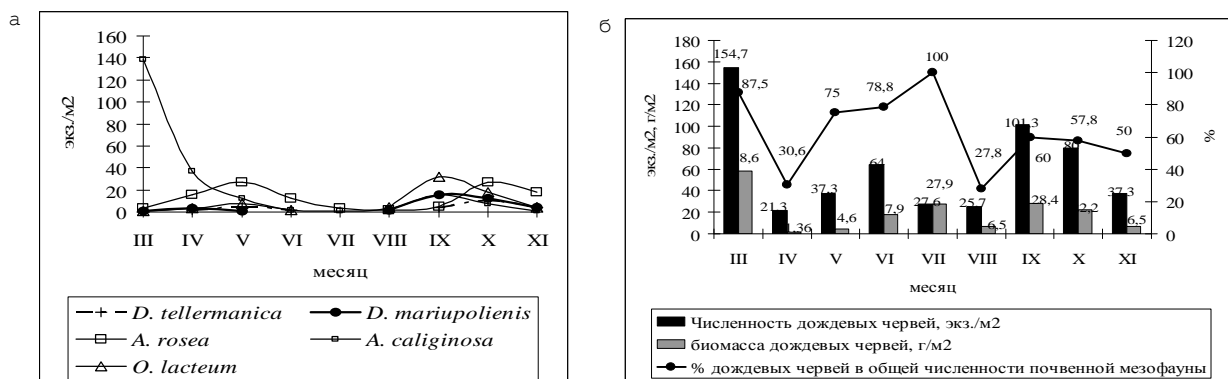
#### Результаты и их обсуждение

В пределах исследованных сообществ отмечено 6 видов дождевых червей: *Aporrectodea caliginosa trapezoides* (Duges, 1828), *A. rosea* (Savigny, 1826), *Dendrobaena tellermanica* Perel, 1966, *D. mariupolienis mariupolienis*, *D. schmidti* Michaelsen, 1907, *Octolasion lacteum* (Örley, 1885) (рис., а).

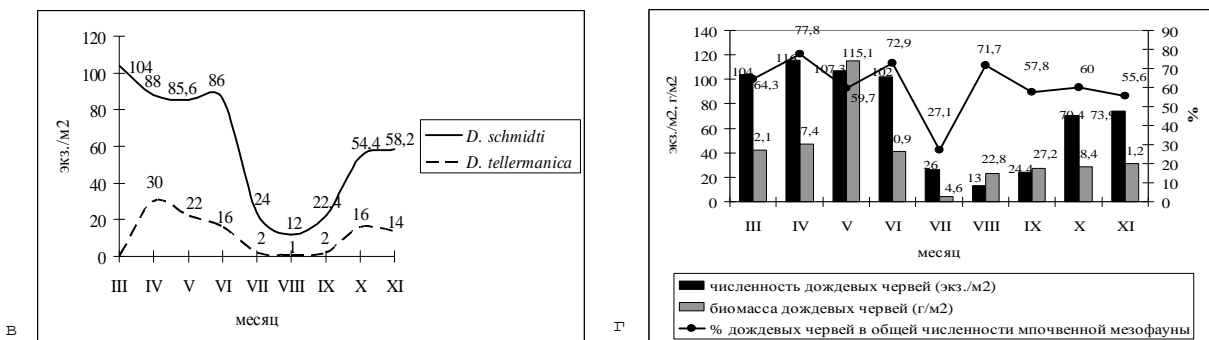
Два вида – *D. schmidti* и *D. mariupolienis mariupolienis* – крымско-кавказские эндемики. *D. schmidti* – фоновый для Северного Кавказа вид, с высоты 1000 м над ур. м. доминирующий в большинстве сообществ. На Центральном Кавказе *D. schmidti*, у которого сильно варьируют размеры тела, окраска покровов и глубина стратификации в почвенном профиле, представлен собственно почвенной, почвенно-подстилочной и подстилочной морфо-экологическими формами [13]. В степной зоне и лесостепном поясе распространена собственно почвенная форма. Норник *D. mariupolienis mariupolienis* приурочен в основном к степным и луговым сообществам от степной зоны до субальпийского пояса. К числу автохтонных видов относится собственно почвенный *D. tellermanica*, за пределами Кавказа локально отмеченный на Среднерусской возвышенности, Южном Урале и Алтае [10]. Собственно почвенные *A. rosea* и *O. lacteum* – космополиты, для Кавказа обычны. *A. caliginosa trapezoides*, *A. rosea*, *D. tellermanica*, *D. mariupolienis mariupolienis*, *O. lacteum* способны к длительному диапазиранию, что позволяет им обитать в плакорной степи, для *D. schmidti* такая способность в настоящее время не отмечена.

В злаково-полынной степи зарегистрировано 6 видов дождевых червей – *A. caliginosa trapezoides*, *A. rosea*, *D. Tellermanica*, *D. mariupolienis mariupolienis*, *O. lacteum*, *D. schmidti* (рис., а). В марте и апреле отмечена высокая численность *A. caliginosa trapezoides*, мартовские показатели обилия которого являются абсолютным максимумом лямбрикофауны сообщества (138±34.6

экз./м<sup>2</sup>). Мы считаем, что этот вид доминировал в данном биотопе. Вероятно, основная часть его жизненного цикла проходит на глубине, превышающей уровень взятия проб – 35 см. Т.С. Перель относит *A. caliginosa trapezoides* к среднеарусным собственно почвенным дождевым червям, проникающим на глубину 40–60 см и более [11]. Небольшое увеличение обилия отмечено в сентябре (16±4.3 экз./м<sup>2</sup>), в остальные месяцы вид встречался спорадически. *D. mariupolienis mariupolienis* и *O. lacteum* наиболее часто регистрировались в сентябре (16.7±4.5 экз./м<sup>2</sup> и 42.7±14.2 экз./м<sup>2</sup> соответственно), в этом же месяце отмечено наибольшее количество ювенильных особей этих видов. Вероятно, невысокое обилие *D. mariupolienis mariupolienis* и *O. lacteum* в апреле – мае объясняется холодной весной 2009 г. *D. m. mariupolienis* не отмечен в пробах в июне, июле и первой половине августа. Известно, что почвенные ходы *D. m. mariupolienis* могут уходить на глубину более 8 м [14]. Немногочисленные экземпляры *O. lacteum* собраны летом в слое 25–35 см, большинство в неактивном состоянии, однако не все особи были инкапсулированы. Пики численности *A. rosea* наблюдались в мае (27.3±5.7 экз./м<sup>2</sup>) и ноябре (26.7±6.5 экз./м<sup>2</sup>). С июня по август на уровне 25–35 см отмечена пауза у разных возрастных стадий *A. rosea*. *D. tellermanica*, по сравнению с другими видами, встречался реже, численность варьировала незначительно: первое увеличение обилия наблюдалось в мае (5.0±1.3 экз./м<sup>2</sup>), второе – большее – в октябре (10.7±3.1 экз./м<sup>2</sup>). В летний период фиксировались инкапсулированные особи (слой 15–25 см). *D. schmidtii* отмечен спорадически, в основном весной и осенью.



I. Злаково-полынное сообщество (степная зона)



II. Дубняк разнотравный (лесостепной пояс)

Сезонная динамика показателей обилия дождевых червей типичных биоценозов степной зоны и лесостепного пояса (ущ. р. Черек)

Показатели обилия лямбрикофауны степной зоны. Вариации биомассы лямбрицид определялись видовым и возрастным составом особей. Наибольшая общая численность и биомасса дождевых червей злаково-полынного сообщества наблюдались в марте (рис., б), что связано со значительным обилием разных

возрастных стадий *A. caliginosa trapezoides*, даже молодые экземпляры которого имеют высокую массу тела. В апреле – мае в пробах преобладали ювенильные особи *A. rosea*. Осенний пик показателей обилия пришелся на сентябрь – октябрь, когда основной вклад в показатели массы вносил *D. mariupolienis mariupolienis*, численности – *D. mariupolienis mariupolienis* (сентябрь) и *O. lacteum* (октябрь). Процентная доля люмбрицид в общей численности почвенной мезофауны помимо продуктивности самих видов определялась и сроками вылета имаго насекомых. Максимум показателя отмечен в течение засушливых летних месяцев, минимум – в апреле и августе (рис., б).

**В лесостепном поясе** дождевые черви представлены доминантом *D. schmidti* (почвенно-подстилочная форма) и собственно почвенным видом *D. tellermanica* (рис., в). Максимум численности *D. schmidti* наблюдался в марте ( $104 \pm 16$  экз./м<sup>2</sup>), второй пик – в октябре – ноябре ( $58.2 \pm 16.7$  экз./м<sup>2</sup>). Значительное количество ювенильных стадий встречались весной, реже – осенью, летом преобладали половозрелые черви и субадульты. Максимальная численность *D. tellermanica* отмечена в апреле ( $30 \pm 5$  экз./м<sup>2</sup>), второй пик наблюдался в октябре ( $16 \pm 4$  экз./м<sup>2</sup>). С июля по сентябрь единичные диапазирующие особи встречались на глубине 15–25 см. Летом особи *D. schmidti* концентрировались у корней деревьев, под камнями, поэтому в количественных пробах обнаруживались реже. К диапаузе этот вид в условиях центральной части Северного Кавказа, скорее всего, не переходит – за период наблюдений с 2000 по 2011 г. ни в одном высотном поясе инкапсулированных *D. schmidti* нами не зарегистрировано.

**Общее обилие люмбрицид** дубняка разнотравного (рис., г). Максимум численности люмбрикофауны наблюдался в апреле, биомассы – в мае. Отношение численности люмбрицид к общей численности почвенной мезофауны варьировало меньше, чем в злаково-полынковом сообществе. Значения показателя были минимальны в июле – черви использовали микроубежища для переживания неблагоприятного засушливого периода и в количественных учетах встречались редко.

### Заключение

Территория, в пределах которой проведены работы, относится к восточно-северокавказскому (полупустынному) типу поясности, сформированному под влиянием полупустынной широтной зоны [11]. Ксерофитизация ландшафтов присуща не только степной зоне, но и выше лежащим поясам, вплоть до субальпик. Индикатором засушливых условий рассматриваемых биотопов является видовой состав фауны: люмбрициды представлены собственно почвенными формами и одним норником. Сезонная динамика показателей обилия дождевых червей степной зоны и лесостепного пояса имеет сходный характер варьирования. У люмбрицид наблюдаются два пика количественных показателей. Максимум численности *A. rosea*, *A. caliginosa trapezoides*, *D. schmidti* отмечен в марте – апреле, у *D. mariupolienis mariupolienis*, *O. lacteum*, *D. tellermanica* в рассматриваемый период зафиксировано наибольшее увеличение продуктивности осенью. *A. rosea*, *D. tellermanica* и *O. lacteum*, обитающие в степи, летом переходят к диапаузе. У *A. rosea* и *D. tellermanica* инкапсулируются особи разных возрастных стадий, *O. lacteum* к диапаузе переходит позже, при этом значительная часть особей находится в инактивном состоянии и камер не образует. Период покоя продолжается от 3 (*A. rosea*) до 4 (*D. tellermanica* и *O. lacteum*) месяцев. Скорее всего, диапауза характерна и для *A. caliginosa trapezoides* и *D. mariupolienis*, однако инкапсулированных особей зарегистрировать не удалось, т.к. переживание засушливых летних месяцев этими видами проходит на большой глубине. *D. schmidti* использует микростанции для переживания неблагоприятных гидротермических условий.

Выражаю огромную благодарность Ф.А. Темботовой за организацию экспедиций, Ф.А. Темботовой и В.И. Ланцову за постоянное внимание и руководство работой, Т.С. Всеволодовой-Перель – за бесценные для меня консультации и важные замечания. Благодарю В.И. Ланцова, О.В. Умерову, З.М. Юсупова, А.А. Мокаеву за помощь в разборе почвенных проб.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов» и гранта РФФИ-Юг № 06-04-96711.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. М.: Наука, 1979. 275 с.
2. Квавадзе Э.Ш. Дождевые черви (Lumbricidae) Кавказа. Тбилиси: Мецниереба, 1985. 283 с.
3. Проконова Т.В. Исследования сезонной динамики численности (Lumbricidae, Oligochaeta) в различных природных экосистемах // Циклы: Материалы VII Междунар. конф. Ставрополь: СевКавГТУ, 2005. Т. 3. С. 8-10.
4. Рапопорт И.Б. Видовой состав и численность дождевых червей (Oligochaeta, пояса широколиственных лесов терского варианта поясности (Центральный Кавказ) // Животный мир горных территорий: Материалы Междунар. конф. «Горные экосистемы и их компоненты». М.: Тов-во научных изданий КМК, 2009. С. 118-123.
5. Соколов В.Е., Темботов А.К. Млекопитающие. Насекомоядные. М.: Наука, 1989. С. 3-27.
6. Почвы Кабардино-Балкарской АССР и рекомендации по их использованию. Нальчик: СевКавНИИГИПРОзем, 1984. 201 с.
7. Темботова Ф.А., Цепкова Н.Л. К проблеме сохранения степных экосистем на Центральном Кавказе // Экология. 2008. № 6. С. 1-3.
8. Кос Ю.И. Растительность Кабардино-Балкарии и ее сельскохозяйственное использование. Нальчик: Кабард.-Балк. книжн. изд-во, 1959. 198 с.
9. Гиляров М.С. Учет крупных беспозвоночных (мезофауны) // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. С. 12-29.
10. Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви фауны России: кадастр и определитель. М.: Наука, 1997. 102 с.
11. Перель Т.С. Жизненные формы дождевых червей (Lumbricidae) // Журн. общ. биол. 1975. Т. 36. № 2. С. 189-202.
12. Rapoport I.B. Morpho-ecological forms of *Dendrobaena schmidtii* Michaelson, 1907 (Oligochaeta, Lumbricidae) of North Caucasus // Fourth International Oligochaete Taxonomy Meetings. Book of Abstracts. Diyarbakir, Turkey, 2009. P. 39.
13. Высоцкий Г.Н. Дождевой червь // Высоцкий Г.Н. Избр. соч. Т. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 19-28.

Поступила в редакцию 18.08.2011 г.  
Принята к печати 26.03.2012 г.