

УДК 591.9:595.14 (470.64)

СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ (OLIGOSCHAETA, LUMBRICIDAE) СУБАЛЬПИЙСКОГО ПОЯСА ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

© 2011 И.Б. Рапопорт

Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН, Нальчик

Поступила 15.12.2010

Исследованы видовое разнообразие, биотопическое распределение и сезонная динамика показателей обилия дождевых червей некоторых биотопов субальпийского пояса терского варианта поясности. Рассмотрены экологические стратегии люмбрицид при наступлении неблагоприятных сезонных условий.

Ключевые слова: дождевые черви, фауна, экология, сезонная динамика, субальпийский пояс, Центральный Кавказ

Сезонная динамика численности отдельных видов люмбрицид изучена в Закавказье [1]. На северном макросклоне Большого Кавказа исследования проведены в поясе широколиственных лесов [2], по другим высотным поясам данных нет. Целью работы являлось изучение сезонной динамики показателей обилия дождевых червей субальпийского пояса Центрального Кавказа.

Краткое описание района исследований. В соответствии с зоогеографическим районированием Кавказа [3] 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 (l.c.). В зависимости от местных факторов наблюдается остепнение субальпийских лугов, зачастую переходящих в горные степи.

Субальпийский пояс доминирует по площади над другими поясами [4] и занимает Скалистый, Боковой и Главный хребты в пределах высот 1400-2700 м над ур. м. В терском варианте субальпийский пояс охватывает крутые макросклоны горных хребтов и днища ущелий. В целом для пояса характерна мозаичность микроусловий – на «общем сильно континентальном климатическом фоне вырисовывается много местных вариантов климата – от полупустынного до избыточно влажного» [3]. Увлажнение в пределах пояса отличается крайней неравномерностью – от 1000-1400 мм в год в обычном случае до 300-400 мм в районе Северной депрессии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение сезонной динамики люмбрицид субальпийского пояса проведено в 2008 г. на среднетравном субальпийском лугу ущ. р.

Чайнашки (бас. р. Черек Балкарский, 1730 м над ур. м.). В составе разнотравья костер пестрый, тонконог, вязель пестрый, тимофеевка, эспарцет Биберштейна, клевер луговой и седоватый, колокольчики чесночницелистный и рапунциелистный, подорожник средний, головчатка гиганская, шалфей муточатый, коровяк раскидистый, лабазник обыкновенный, лядвинец кавказский, порезник кавказский, скабиоза бледножелтая и др. Участок используется в качестве сенокосного угодья.

Пробы закладывали методом случайного отбора. Помесячно в каждом биотопе отбирали 8-10 проб. Т.к. в зимние месяцы отбор почвенных проб был затруднен глубоким

промерзанием почвы, количественными исследованиями охвачен период вегетации растений: март – ноябрь. Беспозвоночные отобраны из почвенных монолитов (25x25 см) в соответствии с общепринятой методикой [5]. Идентификация дождевых червей проведена по работе Т.С. Всеволодовой-Перель [6]. Математическая обработка результатов выполнена в пересчете на 1 м² поверхности. При определении характера распределения видов использован коэффициент Лексиса [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В общей сложности на исследованной территории выявлено 4 вида дождевых червей: *Aporrectodea jassyensis* (Michaelsen, 1891), *Dendrobaena schmidti* Michaelsen, 1907, *D. tellermanica* Perel, 1966, *Octolasion lacteum* (Örley, 1885).

Наиболее часто в пробах встречался *D. schmidti* – крымско-кавказский эндемик, широко распространенный от степной зоны до альпийского пояса. На Центральном Кавказе вид представлен тремя морфо-экологическими формами, отличающимися размерами длины и ширины тела, наличием и характером пигментации, временем реакции на раздражение и глубиной стратификации в почвенном профиле [8]. В ущ. р. Чайнашки распространена почвенно-подстилочная форма.

К числу автохтонных видов принадлежит *D. tellermanica* [6, 9], за пределами Кавказа зарегистрированный в нагорных дубравах правобережья Хопра, на Калачской возвышенности, юго-восточных

Рапопорт Ирина Борисовна, с.н.с. лаб. разнообразия беспозвоночных, e-mail: rap-ira777@rambler.ru

склонах Среднерусской возвышенности, Алтае, Южном Урале. *D. tellermanica* – собственно почвенный вид, хорошо приспособленный к обитанию в жестких гидротермических условиях плакорной степи.

Собственно почвенный *A. jassyensis* для Кавказа обычен [10, 11, 1], но почти нигде, за исключением Западного Кавказа [11] и северного макросклона Центрального Кавказа не достигает высокой численности. Ареал включает бассейны Средиземного и Черного морей, Переднюю и Среднюю Азию [6]. Интродуцирован в Северную и Южную Америку [12, 13 и др.].

O. lacteum – широко распространенный собственно почвенный вид [6]. За пределами Евразии зарегистрирован в Северной и Южной Америке, Австралии, Новой Зеландии [14]. На Кавказе распространен широко [11, 9, 1]. Один из немногих видов (в эту группу входят также *E. nordenskioldi*, *D. octaedra* и *D. rubidus*), пересекает рубеж 60° в.д. [15, 16], обусловленный низкими зимними температурами. *O. lacteum* тяготеет к хорошо увлажняемым биотопам. Предпочитает кислотность, близкую к нейтральной, и почвы, богатые кальцием и органическим веществом [9].

На юго-восточном склоне отмечены 4 вида дождевых червей: *D. schmidti* (почвенно-подстилочная форма), *O. lacteum*, *D. tellermanica* и *A. jassyensis* (рис. 1). Доминировал крымско-

кавказский эндемик *D. schmidti*, субдоминантом являлся *D. tellermanica*. *A. jassyensis* и *O. lacteum* встречались редко, преимущественно в небольших западинах. Распределение *D. tellermanica* было агрегированным. Остальные виды распределялись случайно в начале весны и конце осени. В июне черви в основном встречались агрегациями, приуроченными к затеняемым растительностью участкам рельефа, а после укуса, в июле – августе в количественных пробах отмечены преимущественно личинки насекомых. Единичные лямблициды зафиксированы в произвольных сборах под камнями и редко встречающейся древесной растительностью (у корней).

Наибольшая численность *D. schmidti* зарегистрирована в апреле – мае ($112 \pm 28,7$ экз./м²). Вероятно, выход из коконов первой генерации молодых червей происходит сразу после оттаивания верхнего почвенного слоя, в конце марта – начале апреля. Количественные сборы в июле-августе на луговых участках юго-восточного склона результата не дали. Единичные особи зафиксированы у корней деревьев на глубине 15-25 см. Второй, небольшой пик численности характерен для осенних месяцев.

У *D. tellermanica*, *A. jassyensis* и *O. lacteum* наблюдался максимум в мае. В июле-августе эти собственно-почвенные виды в количественных пробах не обнаружены.

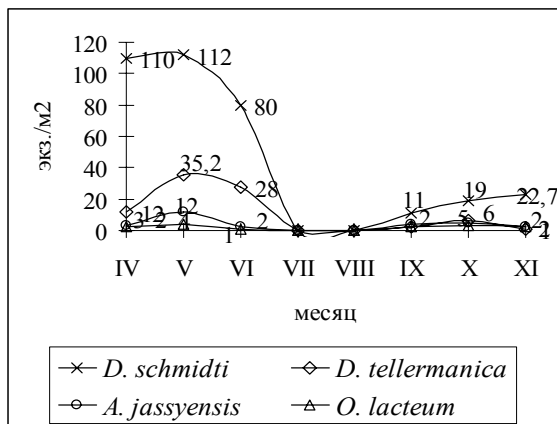


Рис. 1. Сезонная динамика средней численности дождевых червей среднетравного субальпийского луга на юго-восточном склоне (субальпийский пояс, бас. р. Черек Балкарский, ущ. р. Чайнашки)

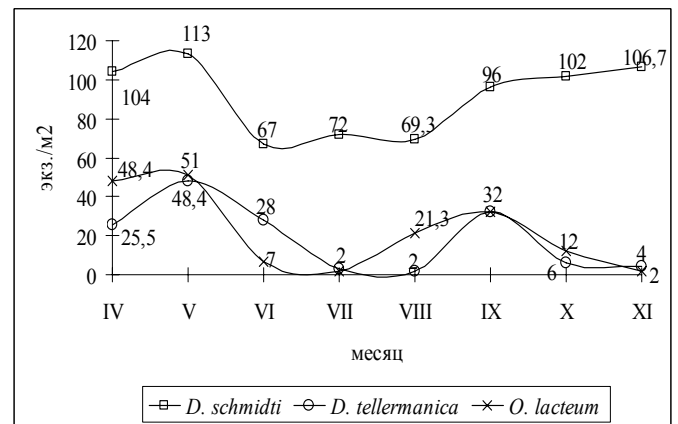


Рис. 2. Сезонная динамика средней численности дождевых червей среднетравного субальпийского луга на северном склоне (субальпийский пояс, бас. р. Черек Балкарский, ущ. р. Чайнашки)

Все отмеченные в произвольных сборах (под камнями на глубине 15 см, вблизи деревьев и кустарников) *D. tellermanica* были инкапсулированы. *A. jassyensis* и *O. lacteum* встречались на большей глубине (25-35 см), чем *D. tellermanica* и соотношение особей, находящихся в покрытых слизью камерах к малоактивным, но не инкапсулированным составляло 2:12 и 1:10 соответственно. Второе, значительно меньшее, чем весной, повышение обилия всех собственно почвенных видов отмечено

в октябре (рис. 1). Динамика численности дождевых червей юго-восточного склона, по-видимому, определяется не только продуктивностью самих видов, но и миграциями их в засушливый период на близко расположенный северный склон и другие микростанции рельефа.

На северном склоне отмечены 3 вида дождевых червей (рис. 2). Доминировал крымско-кавказский эндемик *D. schmidti*, реже встречались *D. tellermanica* и *O. lacteum*. Показатели обилия лямблициды выше, чем на юго-восточном склоне. Верхний экс-

тремум численности всех трех видов наблюдался в мае, второй пришелся на осень – в ноябре у *D. schmidti* и сентябре у *O. lacteum* и *D. tellermanica*.

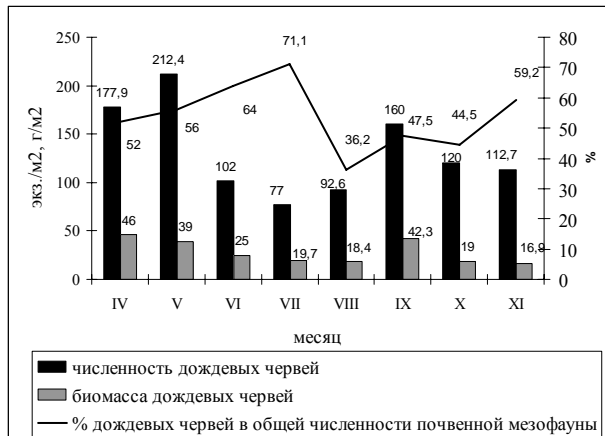


Рис. 3. Сезонная динамика показателей обилия дождевых червей среднетравного субальпийского луга на северном склоне (субальпийский пояс, бас. р. Черек Балкарский, ущ. р. Чайнашки)

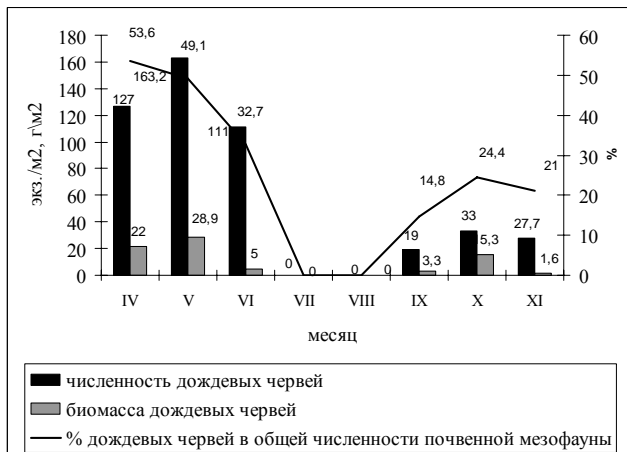


Рис. 4. Сезонная динамика показателей обилия дождевых червей среднетравного субальпийского луга на юго-восточном склоне (субальпийский пояс, бас. р. Черек Балкарский, ущ. р. Чайнашки)

Распределение *D. tellermanica* было агрегированным – в местах концентрации численность достигала 64 экз./м². В противоположность *D. tellermanica* особи *O. lacteum* распределялись случайно, в основном в аллювиальных формах рельефа. На северном склоне к диапаузе в летний период переходили только особи *D. tellermanica*.

У почвенно-подстилочного *D. schmidti* не отмечено летней диапаузы и снижения численности к зимним месяцам. Скорее всего, этот экологически пластичный вид, по крайней мере, в условиях Центрального Кавказа не диапаузирует – за период наблюдений с 2002 по 2010 г не отмечено ни одной инкапсулированной особи.

Показатели обилия. На северных склонах субальпийского пояса наблюдается меньшая изменчивость показателей обилия дождевых червей (рис. 3). На юго-восточных склонах более отчетливо вы-

ражены два пика численности дождевых червей – большой весенний и меньший осенний (рис. 4).

Минимум показателей общей численности и биомассы люмбрицид пришелся на июль-август, максимум соответствовал маю, второе повышение показателей обилия наблюдалось на северном склоне в сентябре, на юго-восточном – в октябре (рис. 3, 4). На северном склоне люмбрициды составляли большую долю в общей численности почвенной мезофауны, чем на юго-восточном (рис. 3, 4). Увеличение разнообразия почвенных беспозвоночных на склонах юго-восточной экспозиции происходило в значительной степени за счет личинок *Elateridae*, *Scarabaeidae*, *Cerambycidae*, *Tenebrionidae*, *Dascillidae*, *Lepidoptera*, *Diptera* и пр.

Ущелье расположено перпендикулярно основным потокам массопереноса воздушных масс (ориентация запад-восток). В данном случае, наблюдается одна из вариаций микроклиматического режима, часто возникающих в горах, при которой хорошо заметна разница между близко расположенными биотопами, занимающими склоны разной экспозиции. Не смотря на большую высоту над ур. м. ущелье в первую половину дня хорошо прогревается даже в декабре, благодаря чему не только крымско-кавказский эндемик *D. schmidti* не снижает численности к зимним месяцам. 2 декабря на рассматриваемом среднетравном субальпийском лугу (юго-восточный склон) была зафиксирована высокая численность имаго прямокрылых - *Chorthippus apricarius* (Linnaeus 1758), тогда как на равнине и в предгорных районах эти беспозвоночные уже не встречались.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на исследованной территории найдено 4 вида дождевых червей. Большинство видов дождевых червей являются собственно почвенными, что подчеркивает общую тенденцию ксерофитизации восточно-северокавказского (полупустынного) типа пояса.

Основное ядро фауны составляют виды кавказского происхождения, *A. jassyensis* – средиземноморский вид также представляет древнюю кавказскую фауну [17, 9].

На северных склонах субальпийского пояса наблюдается меньшая изменчивость показателей обилия дождевых червей. На юго-восточных склонах более отчетливо выражены два пика численности дождевых червей – большой весенний и меньший осенний.

У *D. schmidti*, *A. jassyensis*, *D. tellermanica* максимум численности наблюдался в мае, у *O. lacteum* (юго-восточный склон) в рассматриваемый период зафиксировано наибольшее увеличение продуктивности осенью.

В течение летних месяцев некоторые виды (*D. tellermanica*), обитающие на юго-восточном склоне субальпика, переходят к диапаузе. *D. schmidti* использует микростанции для переживания неблаго-

приятных гидротермических условий. Примером такой микростанции являются не только затеняемые участки, но и близко расположенные сообщества северного склона, в которых колебания численности определяются не только продуктивностью самих люмбрицид, но и количеством мигрантов. У *A. jassyensis* и *O. lacteum*, вероятно, наблюдается сочетание обоих экологических стратегий. Как правило, места регистрации *A. jassyensis* и *O. lacteum* совпадают с микропонижениями рельефа, в которых образуются временные водоемы. Диапазирующие особи этих видов регистрируются значительно реже, чем у *D. tellermanica*.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаю огромную благодарность Ф.А. Темботовой за организацию экспедиций и огромный творческий запал, вкладываемый в сотрудников, Ф.А. Темботовой и В.И. Ланцову за постоянное внимание и руководство работой, Т.С. Всеволодовой-Перель за бесценные для меня консультации. Благодарю В.И. Ланцова, З.М. Юсупова, А.А. Мокееву, А.А. Айбыдова за помощь в разборе почвенных проб.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Квавадзе Э.Ш.* Дождевые черви (Lumbricidae) Кавказа. Тбилиси: Мецниереба, 1985. 283 с.
2. *Рапопорт И.Б.* Сезонная активность дождевых червей (Oligochaeta, Lumbricidae) пояса широколиственных лесов Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника и прилегающих территорий (Центральный Кавказ) // Изв. Самар. НЦ РАН. 2010. Т. 12, № 1(5). С. 1245-1248.
3. *Соколов В.Е., Темботов А.К.* Млекопитающие. Насекомоядные. М.: Наука, 1989. С.3-27.
4. *Темботов А.К.* Эколого-эволюционные механизмы формирования биологического разнообразия в горах (на примере млекопитающих Кавказа) // Экология. 2003. № 6. С. 428-433.
5. *Гиляров М.С.* Учет крупных беспозвоночных (мезофауны) // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. С. 12-29.
6. *Всеволодова-Перель Т.С.* Дождевые черви фауны России: кадастр и определитель. М.: Наука, 1997. 102 с.
7. *Чернов Ю.И.* Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа // Методы почвенно-зоологических исследований / [Под ред. М.С. Гилярова]. М.: Наука, 1975. С. 198-213.
8. *Rapoport I.B.* Morpho-ecological forms of *Dendrobaena schmidti* Michaelsen, 1907 (Oligochaeta, Lumbricidae) of North Caucasus // Fourth International Oligochaete Taxonomy Meetings. Book of Abstracts. Diyarbakir, Turkey, 2009. P. 39.
9. *Перель Т.С.* Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. М.: Наука, 1979. 275 с.
10. *Малевич И.И.* Некоторые особенности распространения дождевых червей в районах полезащитного лесоразведения // Учен. зап. МГПИ им. Потемкина. 1954. Т. 28, вып. 2. С. 5-32.
11. *Перель Т.С.* Дождевые черви реликтовых лесов Западного Закавказья и Талыша // Pedobiologia. 1967. Bd. 7. S. 93-102.
12. *Reynolds J.W.* The status of earthworm biogeography, diversity, and taxonomy in North America revisited with glimpses into the future // Earthworm Ecology / [Ed. Edwards C.A.]. Boca Raton, Florida: St. Lucie Press, 1998. P. 15-36.
13. *Mischis C.C.* Lombrices de tierra de Argentina: (Earthworms in Argentina: faunistic and biogeographic aspects) // Avances en taxonomia de lombrices de tierra: advances in earthworm taxonomy (Annelida: Oligochaeta). [Eds. Moreno A. G., Borges S.]. Editorial Complutense, Universidad Complutense, Madrid, Spain, 2004. P. 261-274. [Published July, 2004 in English with some Spanish translation].
14. *Blakemore R.J., Ito M.T., Kaneko N.* Alien earthworms in the Asia / Pacific region with a checklist of species and the first records of *Eukerria saltensis* (Oligochaeta: Ocnerodrilidae) and *Eiseniella tetraedra* (Lumbricidae) from Japan, and *Pontoscolex corethrurus* (Glossoscolecidae) from Okinawa // Assessment and Control of Biological Invasion Risks. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, and Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan. 2006. P. 173-181.
15. *Всеволодова-Перель Т.С.* Распространение дождевых червей на севере Палеарктики (в пределах СССР) // Биология почв Северной Европы. М.: Наука, 1988. С. 84-103.
16. *Берман Д.И., Мецерькова Е.Н., Алфимов А.В., Лейрих А.Н.* Распространение дождевого червя *Dendrobaena octaedra* (Lumbricidae, Oligochaeta), на севере Голарктики ограничено недостаточной морозостойкостью // Зоол. журн. 2002. Т. 81, № 10. С. 1210-1221.
17. *Omodeo P.* Particolarità della Zoogeografia dei Lombrichi // Boll. Zool. 1952, № 19. P. 349-359.

SEASONAL ACTIVITY OF EARTHWORMS (OLIGOCHAETA, LUMBRICIDAE) OF THE SUBALPINE BELT IN THE CENTRAL CAUCASUS

© 2011 I.B. Rapoport

Kabardino-Balkarian Scientific Centre, Russian Academy of Science, Nalchik, Russia

Species diversity, biotopic distribution and seasonal dynamics of abundance indexes in earthworms from subalpine belt of the terskiy variant of zonality are studied. Ecological strategies of Lumbricidae representatives under unfavorable seasonal conditions are examined.

Key words: earthworms, fauna, ecology, seasonal dynamics, subalpine belt, Central Caucasus