

УДК 595.6 (571.1)

П.С. Неведьев, Ю.С. Неведьева

Особенности сезонной динамики половозрастной структуры популяций двупарноногих многоножек (Diplopoda) в южнотаежных и мелколиственных лесах Западной Сибири

P.S. Nefediev, Ju.S. Nefedieva

Some Peculiarities of Seasonal Dynamics of Sex-age Structure of Milliped Populations (Diplopoda) in the Southern Taiga and Small Leaved Forests in Western Siberia

Изучены особенности сезонной динамики половозрастной структуры популяций двупарноногих многоножек, обитающих в южнотаежных и мелколиственных лесах Западной Сибири.

Ключевые слова: двупарноногие многоножки, Diplopoda, многосвязы, нитеносцы, половозрастная структура популяций, сезонная динамика, Западная Сибирь.

Одним из важнейших компонентов педофауны лесов Западной Сибири, играющим огромную роль в процессах почвообразования, являются двупарноногие многоножки, или диплоподы. Питаясь отмершими растительными остатками, они перерабатывают листовую опад, способствуя его гумификации. Благодаря наличию в кишечнике диплопод симбионтных микроорганизмов, они могут питаться не только листовым, но и хвойным опадом, который недоступен большинству других почвенных беспозвоночных [1, с. 34].

В условиях лесной зоны Западной Сибири особенности многих экологических аспектов жизнедеятельности двупарноногих многоножек изучены крайне фрагментарно. Если сведения по численности диплопод, населяющих лесные экосистемы, встречаются довольно часто [2–5], то по таким вопросам демоэкологии, как половозрастная структура популяций, ее динамика, имеются только единичные сведения [6, с. 15].

Материал и методика. Исследования особенностей распределения двупарноногих многоножек по почвенному профилю проводились на границе подзоны южной тайги и подзоны мелколиственных лесов на территории Томского района Томской области. Для подзоны южной тайги основной зональный тип растительности – кедрово-елово-пихтовые зеленомошно-мелкотравные и мелкотравно-осочковые леса. Основу растительного покрова подзоны мелколиственных лесов составляют коренные березовые и осиновые леса [7, с. 81–90, 125–135; 8]. Исследованием были охвачены все основные зональные типы лесов на трех

участках на левобережье Томи к западу от Томска: кедровник мелкотравный (с. Зоркальцево), кедрово-березово-осиновый лес (д. Петровский Участок) и осинник орляковый (д. Кисловка).

Key words: millipedes, Diplopoda, polydesmids, chordeumatids, sex-age structure of populations, seasonal dynamics, Western Siberia.

Кедровник: состав древостоя 10К. Возраст кедровника около 200–250 лет, высота деревьев 15–20 м, диаметр до 80 см, сомкнутость крон 0,8–0,9. Подлесок состоит из *Sorbus sibirica* Hedl., *Swida alba* (L.) Opiz., *Sambucus racemosa* L. В травяном покрове наиболее часто встречаются *Oxalis acetosella* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt., *Stellaria* sp., *Dryopteris expansa* (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy, изредка *Aconitum septentrionale* Koelle., *Pulmonaria mollis* Wulfen, *Viola uniflora* L. Подстилка равномерная, из хвои и веточек кедровника, мощность до 5 см и более у стволов крупных кедров. Почва темно-серая. Гумусовый горизонт подразделяется на два подгоризонта: перегнойно-аккумулятивный (A₁) и элювиально-перегнойный (A₁A₂) без признаков типичного элювиального горизонта. Мощность подгоризонта A₁ больше мощности подгоризонта A₁A₂. Структура подгоризонта A₁ комковатая или комковато-зернистая, A₁A₂ – комковатая или комковато-ореховатая.

Кедрово-березово-осиновый лес: формула леса 60 2Б 2К. Высота осин и берез до 10–15 м, диаметр 20–30 см. Подлесок из *S. sibirica* и *Padus avium* Mill. Травостой под пологом деревьев редкий, преобладают *Rubus saxatilis* L. (в центре лесного массива), по краям разнообразие и обилие резко увеличивается (*Aegopodium podagraria* L., *Equisetum sylvaticum* (L.), *Crepis lyrata* (L.) Froel., *Cirsium heterophyllum* (L.)

Hill.). Подстилка складывается в основном из листового опада и наиболее выражена в хорошо облесенных участках биотопа. В окнах мощность подстилки низкая, не более 2 см. Тип почвы серая глеевая. В почвенном профиле отчетливо выделяют значительно осветленный элювиальный горизонт A_2 , мощность которого одинакова мощности перегнойно-аккумулятивного горизонта A_1 .

Осинник орляковый: формула древостоя 80 1Б + С. Высота деревьев 10–15 м, диаметр до 25–30 см, сомкнутость крон 0,6–0,7. В подлеске изредка *P. avium* и *S. sibirica*. Крупнотравье складывается из *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Bupleurum longifolium* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. Средне- и мелко-травье хорошо развито под пологом папоротника-орляка (*A. podagragia*, *Carex macroura* Meish. s. str., *R. saxatilis*, *E. sylvaticum*). Подстилка состоит из листьев осины, папоротникового опада, веточек. Мощность подстилки небольшая, до 3 см. Почвы слабодерново-слабоподзолистые, характеризующиеся наличием (ниже дернового горизонта A_1) белесоватых оподзоленных пятен, имеющих неясные, расплывчатые очертания.

Сбор материала проводился по общепринятым в практике почвенно-зоологических исследований методикам [9]. Размер одной площадки при проведении почвенных раскопок составлял 50 × 50 см. На каждом участке закладывалось по 8 площадок с четырехкратной повторностью. Количественные учеты проводились с июня по октябрь 2001 г. Выкопка и разборка почвенных проб велись послойно с глубиной слоя 10 см. Глубина пробы определялась нижним пределом встречаемости животных. Всего за период наблюдений было отмечено 1725 экземпляров диплопод, относящихся к пяти видам и подвидам.

Результаты и обсуждение. В исследованных нами лесных экосистемах южнотаежной подзоны и подзоны мелколиственных лесов Западно-Сибирской равнины отмечено обитание пяти видов и подвигов двупарноногих многоножек из двух отрядов: *Schizoturanus clavatipes* (Stuxberg, 1876), *S. tabescens* (Stuxberg, 1876), *Altajosoma bakurovi bakurovi* (Shear, 1990), *A. deplanatum* (Stuxberg, 1876), *Ghilarovia cylindrica* (Stuxberg, 1876). Два первых вида относятся к отряду многоосвязов (Polydesmida), три последних – к отряду нитеносцев (Chordeumatida).

Половозрастная структура популяций диплопод исследованных участков и ее сезонная динамика имеют существенные различия у представителей разных отрядов.

Для двух видов многоосвязов рода *Schizoturanus* отмечается сходная картина сезонных изменений половозрастной структуры популяций. В течение лета значительно доминируют неполовозрелые особи, меняется лишь характер их доминирования. Так, в кедровнике этот показатель постепенно увеличивается от июня к августу (от 60 до 95% от общего количества

половозрелых и неполовозрелых особей полидесмид, соответственно). В осиннике доля ювенильных особей не опускается ниже 85% с абсолютным максимумом в июле. Однако в кедрово-березово-осиновом лесу отмечается постепенное снижение доли молодых многоосвязов с 91% в июне до полного выравнивания их со взрослыми в августе.

Осенью происходит смена доминантов. В мелколиственном и смешанном участках на долю неполовозрелых особей теперь приходится лишь пятая часть многоосвязов. Еще более резко выражена эта смена в темнохвойном лесу: ювенильные особи составляют около 5% представителей отряда.

Появление большого количества личинок многоосвязов первых возрастов в начале теплого сезона, вероятно, связано с массовым выходом их из яиц, которые либо перезимовали в почве, что отмечается лишь у немногих диплопод [10], либо были отложены перезимовавшими самками.

Изменения в возрастной структуре многоосвязов, очевидно, определяются сроком достижения ими половой зрелости. По всей видимости, для этого им необходимо около 2–4 месяцев.

Интересной особенностью характеризуется взрослое население полидесмид. Отмечается повсеместное преобладание самок в популяциях многоосвязов *Schizoturanus clavatipes* в течение сезона на всех исследованных участках и отсутствие самцов в популяциях *S. tabescens*, что может быть связано с партеногенетическим характером воспроизводства локальных популяций этого вида.

По-иному выглядит половозрастная структура популяций у представителей трех видов и подвигов западносибирских нитеносцев. В начале теплого сезона все население нитеносцев представлено только неполовозрелыми экземплярами, часть из которых, видимо, успешно перезимовала. Отсутствие половозрелых особей в начале лета может объясняться частичной или полной их гибелью в зимний период. В дальнейшем доля молодых животных уменьшается, наиболее сильно в мелколиственном участке (к июлю в осиннике до 39%), что, по всей видимости, связано с достижением хордеуматидами половой зрелости. В кедровнике количество взрослых нитеносцев достигает максимума несколько позднее, чем в двух других биотопах. Только к концу лета их доля возрастает, немногим не доходя до 20%.

К концу вегетационного периода смены доминантов в возрастной структуре популяций представителей отряда нитеносцев не происходит. Наоборот, молодые хордеуматиды вновь начинают превосходить взрослых. Наиболее серьезные различия в возрастной структуре популяций представителей нитеносцев зафиксированы в смешанном лесу и кедровнике: доля неполовозрелых особей составляет 92–100%. В осиннике количество молодых и взрос-

ных Chordeumatida осенью практически одинаково, с незначительным превосходством неполовозрелых. У нитеносцев, как и у многосвязов, в половой структуре популяций отдельных видов отмечается преобладание самок в течение всего сезона наблюдений во всех исследованных биотопах. Величина превосходства численности самок хордеуматид над самцами варьирует от 2 до 3 раз.

Таким образом, половозрастная структура популяций двупарноногих многоножек в южнотаежных и мелколиственных лесах Западной Сибири имеет видовые различия и характеризуется сезонными изменениями. В популяциях многосвязов отмечается существенное преобладание неполовозрелых особей в течение лета и смена доминантов в сторону взрослых животных осенью, причем доля самок значительно выше доли самцов у *Schizoturanius clavatipes* или самцы вообще не встречаются у *S. tabescens*. В популяциях нитеносцев ювенильные экземпляры преобладают в начале сезона вегетации и осенью. Как и у полидесмид, самцы хордеуматид всегда оказываются в меньшинстве.

Такой характер половозрастной структуры популяций диплопод исследованных участков подтверждает известное в литературе мнение, что взрослый самец некоторых видов диплопод обладает пониженной жизнеспособностью по сравнению с личинкой последнего возраста и способен влиять на неполовозрелую особь [10]. Такой перевод части самцов посредством периодоморфоза в более долгоживущие вставочные стадии дает популяции преимущества в поддержании необходимого соотношения полов. Полное отсутствие самцов *Schizoturanius tabescens* в исследованных экосистемах дает основание предполагать о партеногенетическом характере воспроизводства вида в локальных популяциях. У некоторых диплопод появление партеногенетической расы возможно на периферии ареала вида и имеет сложный полифилетический характер [10]. Возможное возникновение партеногенеза у *S. tabescens* может объясняться тем, что северная граница обитания этого вида в Западной Сибири проходит именно по югу Томской области, где и были проведены наши исследования.

Библиографический список

1. Бабенко А.С. Экология почвенных животных. – Томск, 2006.
2. Нефедьев П.С. Эколого-фаунистические исследования многоножек Тегульдетского района Томской области // Ломоносов: мат. IX Междунар. науч. конф. студ., аспирантов и молодых ученых. – М., 2002. – Вып. 7.
3. Нефедьев П.С. Население и некоторые экологические особенности многоножек серых лесных почв юга Томской области // Биология – наука XXI века: тез. 6-й Пушкин. школы-конф. молодых ученых. Т. 3: Почвоведение и биогеохимия. – Тула, 2002.
4. Nefediev P.S. On the Diplopoda Fauna of the South-West Siberia // Abstracts of 12th International Congress of Myriapodology. Mtunzini, KwaZulu-Natal, South Africa. 29 July – 2 August 2002. – Pietermaritzburg, 2002.
5. Нефедьев П.С., Нефедьева Ю.С. Сезонная динамика численности двупарноногих многоножек (Diplopoda) в лесах Западной Сибири // Экологическое разнообразие почвенной биоты и биопродуктивность почв: мат. докл. IV (XIV) Всерос. совещ. по почв. зоологии. – Тюмень, 2005.
6. Нефедьев П.С. Двупарноногие многоножки (Myriapoda, Diplopoda) юго-востока Западной Сибири (фауна, зоогеография, экология): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 2005.
7. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / И.С. Ильина, Е.И. Лапшина, Н.Н. Лавренко и др. – Новосибирск, 1985.
8. Шумилова Л.В. Ботаническая география Сибири. – Томск, 1962.
9. Гиляров М.С. Учет крупных беспозвоночных (мезофауны) // Количественные методы в почвенной зоологии. – М., 1987.
10. Головач С.И. Двупарноногие многоножки // Итоги науки и техники. – 1980. – Т. 7.