УДК 631.468.52(575.11)

ФАУНА И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОЛЛЕМБОЛ СЕВЕРО-ВОСТОКА УЗБЕКИСТАНА

Рахимов М.Ш.

Национальный университет Узбекистана имени Мирза Улугбека, Ташкент,
e-mail: raximov.matnazar@mail.ru

В статье приведены данные о видовом и количественном составе сообществ коллембол почвенных слоёв агроценозов и естественных экосистем Северо-Востока Узбекистана. В результате исследований было выявлено, что в почвенных слоях пшеничных полей распространены 19 видов, а в почвенных слоях яблоневых садов распространены 30 видов и в почвенных слоях естественных экосистем распространены 48 видов коллембол. Доминантными видами в яблоневом агроценозе были – *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896., *Folsomina onachiurina* Denis, в пшеничном агроценозе – *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896., *Folsomina onachiurina* Denis, 1931, в почвенных слоях естественных экосистем *Oligaphorura (Lipura) groenlandica* Tullberg, 1876., *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896., *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 и увеличение их количества наблюдалось осенью. При изучении числа коллембол по сезонам, пиковый период их сезонной динамики наблюдался в весеннем и осеннем периодах, а при изучении по почвенным слоям максимальный уровень числа коллембол в почвенном слое (10–20 см), весной и осенью в почвах агроценозов и естественных экосистем в слое 10–20 см в 1 м² в среднем составлял 5700 экземпляров весной и 7800 экземпляров осенью.

Ключевые слова: коллембола, агроценоз, почва, сезонная динамика, образец, естественная экосистема, Узбекистан

FAUNA AND SEASONAL DYNAMICS OF THE COLLEMBOLANS OF THE NORTH-EASTERN UZBEKISTAN

Rakhimov M.Sh.

National University of Uzbekistan named after Mirza Ulugbek, Tashkent,
e-mail: raximov.matnazar@mail.ru

The paper presents data on the species and quantitative composition of collembolans communities of the soil layers of agroecosystems and natural ecosystems of the North-East of Uzbekistan. As a result of research, it was revealed that 19 species are distributed in soil layers of wheat fields, and 30 species are distributed in the soil layers of apple fields, and 48 species of collembolans are distributed in the soil layers of natural ecosystems. The dominant species in the apple agroecosystem were *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896., *Folsomina onachiurina* Denis, in wheat agroecosystem – *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896., *Folsomina onachiurina* Denis, 1931, F31, 1931, *Fischomina onachi* Denina, *Isotomala (Isotoma) minor* Schaffer, 1896.; *groenlandica* Tullberg, 1876., *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896., *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 and an increase in their number was observed in autumn. At study of the number of collembolans by season, the peak period of their seasonal dynamics was observed in spring and autumn periods, and when studying by the soil layers, the maximum level of collembolans in the soil layer (10–20 cm), in spring and autumn in soils of agroecosystem and natural ecosystems in a layer of 10–20 cm in 1 m² averaged 5700 specimens in spring and 7800 specimens in autumn.

Keywords: collembolan, agroecosystem, soil, seasonal dynamics, sample, natural ecosystem, Uzbekistan

Отряд ногохвостки (*Collembola*) относительно небольшая четко очерченная группа преимущественно почвенных животных, наиболее древних таксонов наземных членистоногих, сохранивших плезиоморфный уровень организации. Коллемболы являются одной из ведущих групп членистоногих в сапротрофном комплексе почвенной биоты. Существенная роль коллембол в почвенной биодинамике обусловлена их обилием, таксономическим богатством, быстрой сменой поколений. Они весьма чувствительны к экологическим условиям и четко реагируют на изменения окружающей среды, что позволяет использовать коллембол для биомониторинга загрязнённых и нарушенных экосистем [1–3].

Цель исследования: изучение фауны коллембол в конкретных регионах дает полное представление о таксономическом составе некоторых групп, их взаимоотношениях в биогеоценозах, роли в круговороте веществ в природе. Поэтому изучение таксономического состава, особенности распространения, биологии и экологии особо значимых почвообразующих видов коллембол в различных агроценозах и окружающих экосистемах имеет большое научное и практическое значение.

Целью нашего исследования являлось определение таксономического состава коллембол, изучение сезонной динамики численности отдельных групп почвенных организмов в биогеоценозах Северо-Востока Узбекистана.

Сравнительный анализ таксономического состава коллемболов исследованных ценозов

№ п/п	Виды	агроценоз – яблоневый сад (см)			агроценоз – пшеница (см)			окружающая экосистема (см)		
		0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
1	<i>Triacanthella michaelsoni</i> Schaffer, 1897	+	+	+	-	+	+	+	+	-
2	<i>Schoettella (Achorutes) ununguiculatus</i> Tullberg, 1869	-	-	-	-	-	-	+	+	-
3	<i>Hypogastrura (Achorutes) viaticus</i> Tullberg, 1872	-	-	-	-	-	-	+	+	-
4	<i>(Achorutes) Choreutimula inermis</i> Tullberg, 1876	-	-	-	-	-	-	+	+	+
5	<i>Willemia anophthalma</i> Börner, 1901	-	+	+	-	-	-	+	+	+
6	<i>Xenylla maritima</i> Tullberg, 1869	-	-	-	-	-	-	+	+	-
7	<i>Pseudacherontides zenkevitchi</i> Djanaschvili, 1971	-	-	-	-	-	-	+	+	-
8	<i>Acherontiella (Acherontiella) sabina</i> Bonet, 1945	-	+	+	+	+	-	+	+	+
9	<i>Hymenaphorura (Lipura) sibirica</i> Tullberg, 1876	-	+	-	+	+	-	-	+	+
10	<i>Oligaphorura (Lipura) groenlandica</i> Tullberg, 1876	+	-	+	+	+	+	+	+	+
11	<i>Protaphorura (Lipura) armata</i> Tullberg, 1869	-	+	-	-	-	-	+	+	-
12	<i>Paronychiurus (Onychiurus) ramosus</i> Folsov, 1917	-	+	+	+	+	-	+	+	+
13	<i>Urdaphorura (Uralia) schilov</i> Martynova, 1976	-	-	-	-	-	-	-	+	+
14	<i>Onychiurus (Podura) ambulans</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-	-	-	+	+	-
15	<i>Neotullbergia (Tullbergia) tricuspidis</i> Börner, 1902	-	-	-	-	-	-	-	+	+
16	<i>Stenaphorura japygiformis</i> Absolon, 1900	-	-	-	-	-	-	+	+	-
17	<i>Brachystomella maritima</i> Agren, 1903	-	+	+	+	+	+	-	+	+
18	<i>Frisea (Triacana) mirabilis</i> Tullberg, 1871	-	-	-	-	-	-	-	+	+
19	<i>Ceratrimera (Schoetella) maxima</i> Schot, 1901	+	+	-	-	-	+	+	+	+
20	<i>Pseudachorutes subcrassus</i> Tullberg, 1871	-	-	-	-	-	-	-	+	+
21	<i>Anurida (Achorutes) maritimus</i> Guerin in Lucas et Guerin 1838	-	-	-	-	-	-	+	+	-
22	<i>Micranurida pygmaea</i> Börner, 1901	-	-	-	-	-	-	+	+	-
23	<i>Odonitella ewingi</i> Folsom, 1916	+	+	-	+	+	+	+	+	+
24	<i>Xenyllodes armatus</i> Axelson, 1903	-	+	-	+	+	+	-	+	+

Окончание таблицы													
№ п/п	Виды	агроценоз – яблоневый сад (см)			агроценоз – пшеница (см)			окужающая экосистема (см)					
		0–10	10–20	20–30	0–10	10–20	20–30	0–10	10–20	20–30			
25	<i>Pentacanthella decemoculata</i> Deharaverg, 1979	+	+	–	+	+	+	+	+	–			
26	<i>Anurophorus larius</i> Nicolet, 1842	–	+	+	–	–	–	+	+	–			
27	<i>Folsomina candida</i> Willem, 1902	–	+	+	–	–	–	+	+	–			
28	<i>Folsomina onychiurina</i> Denis, 1931	+	+	–	+	+	–	+	+	+			
29	<i>Pseudanurophorus boernerii</i> Stach, 1922	–	+	+	–	–	–	+	+	–			
30	<i>Isotomodes (Istoma) producta</i> Axelson, 1906	+	+	–	–	–	–	+	+	–			
31	<i>Isotomurus (Podura) palustris</i> Muller, 1776	–	–	–	–	–	–	+	+	–			
32	<i>Cryptopygus antarcticus</i> Willem, 1902	–	+	+	+	+	–	+	+	+			
33	<i>Isotomodella (Isotomodella) pusilla</i> Martynova, 1968	–	–	–	–	–	–	–	+	+			
34	<i>Isotomiella (Isotoma) minor</i> Chaffer, 1896	+	+	–	+	–	+	–	+	+			
35	<i>Panchaetoma (Isotoma) communis</i> Mac Gillivray, 1896	–	–	–	–	–	–	+	+	–			
36	<i>Isotoma sensibilis</i> Tullberg, 1876	+	+	–	+	+	+	–	+	+			
37	<i>Isotoma notabilis</i> Schaffer, 1896	+	+	–	–	+	+	+	+	–			
38	<i>Desoria saltans</i> Nicolet in Desor, 1841	+	+	–	+	+	–	–	+	+			
39	<i>Entomobryidae (Digeeria) domestica</i> Nicolet, 1842	–	+	–	+	+	+	–	+	+			
40	<i>Entomobryoides (Digeeria) muscorum</i> Nicolet, 1842	–	+	–	+	+	+	–	+	+			
41	<i>Drepanosira (Parasira) ornate</i> Bonet, 1930	+	–	–	–	+	+	+	+	–			
42	<i>Corynothrix borealis</i> Tullberg, 1876	–	+	–	–	–	–	+	+	+			
43	<i>Haloentomobrya (Entomobrya) dollfusii</i> Denis, 1924	–	+	+	–	–	–	+	+	–			
44	<i>Orchesella (Podura) cincta</i> Linnaeus, 1758	+	+	–	–	–	–	+	+	+			
45	<i>Sinella curviseta</i> Brook, 1882	–	+	+	–	–	–	+	+	–			
46	<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	–	–	–	–	–	–	+	+	–			
47	<i>Neelus murinus</i> Folsom, 1896	–	–	–	–	–	–	+	+	–			
48	<i>Neelides forsomi</i> Caroli, 1912	–	–	–	–	–	–	+	+	–			
		30			19			48					

Материалы и методы исследования

Для изучения структуры и численности популяций почвенных коллембол были собраны почвенные образцы в агроценозах и окружающих их экосистемах, стационарные исследования проводились в фермерском хозяйстве «Ойбек» Бекабадского района Ташкентской области. Материал для исследования собирался во все сезоны года в трёх пунктах.

Для изучения качественного и количественного состава почвенных микроартропод почвенные образцы брали из трех точек каждого обследуемого агроценоза и окружающей его экосистемы послойно из трёх горизонтов (0–10, 10–20, 20–30 см). Пятикратной повторности отобрано 405 проб.

Извлечение коллембол из почвенных образцов проводилось в лабораторных условиях эклекторным методом. Выгонка коллембол из субстрата проводилась с помощью модифицированного аппарата Берлезе – Тульгрена. Приготовлены постоянные препараты в жидкости фора [4, 5]. Подсчёт и определение таксономической принадлежности коллембол проводили под бинокулярным микроскопом МБС–9. Количественный учет численности коллембол проводился на основе подсчета их в 1 дм³ почвенной пробы. На основе полученных данных проводился перерасчёт на 1 м² по каждому почвенному слою. Цифровой материал статистически обработан.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ собранного материала показал, что в агроценозах пшеницы, яблоневого сада и окружающей их экосистеме обитают 48 видов коллембол из 7 семейств, относящихся к отряду Collembola (таблица).

Количество видов, составляющих эти комплексы, в исследованных ценозах неодинаково. Так, в яблоневом саду выявлены 30 видов, пшеничном поле 19, окружающей экосистеме – 48 видов. Доминировали представители семейств Isotomidae (14 видов), Onychiuridae (8), Entomobryidae (7) и Neanuridae (6 видов).

Из найденных 48 видов коллембол 30 видов обнаруживались в почвенных слоях агроценозов и естественных экосистем; 18 видов были характерны только для почв естественных экосистем.

В яблоневом агроценозе доминировали – *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896, *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 (составляли 18,22% соответственно). Максимальная встречаемость доминантных видов наблюдалась весной. В почвенных

горизонтах яблоневых полей доминантным видом считался *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896, который относится к малой группе коллембол, обитающих в поверхностном слое почвенной подстилки; вид *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 относится к малой группе коллембол, обитающих под растительной подстилкой и в почве.

В пшеничном агроценозе доминировали – *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896, *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 (составляли 36,39% соответственно). Максимальная встречаемость доминантных видов наблюдалась весной. В почвенных горизонтах пшеничных полей доминантным видом считался *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896, который относится к малой группе коллембол, обитающих в поверхностном слое почвенной подстилки; *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 относится к малой группе коллембол, обитающих под растительной подстилкой и в почве.

В почвенных слоях естественных экосистем доминировали *Oligaphorura (Lipura) groenlandica* Tullberg, 1876, *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896, *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 (составляли 33,44% соответственно). Максимальная встречаемость доминантных видов наблюдалась осенью. В почвенных слоях естественных экосистем доминантным видом считался *Oligaphorura (Lipura) groenlandica* Tullberg, 1876, который относится к малой группе коллембол, обитающих в поверхностных слоях почвы; *Folsomina onychiurina* Denis, 1931 относится к малой группе коллембол, обитающих под растительной подстилкой и в почве; а виды *Isotomiella (Isotoma) minor* Schaffer, 1896, относятся к малой группе коллембол, распространённых в верхних слоях почвенной подстилки.

Результаты исследований по сезонной динамике численности коллембол в агроценозах яблоневого сада, пшеницы и окружающей их экосистеме приведены в диаграмме (рис. 1). Общее число коллембол составляет 5300 экз. на 1 м² почвы. Основное население коллембол концентрируется в почвенном слое 10–20 см, численность которых достигает 2550 экз. на 1 м².

В почвенном ярусе яблоневого сада численность коллембол была не ниже 6400 экз. на 1 м² в почвенном слое 0–30 см. Во всех почвенных слоях они распространены более равномерно, где численность колебалась от 400 до 1400 экз. на 1 м² в 10-сантиметровом слое почвы (рис. 1).

В условиях агроценозов пшеницы численность коллембол была 3750 экз. на 1 м² почвы. Коллемболы населяли все почвен-

ные слои на глубине до 30 см, их численность в различных слоях колебалась от 200 до 4400 экз. на 1 м² почвы. В осеннее время наблюдалось более плотное заселение (в среднем 7800 экз. на 1 м²) (рис. 2).

В почвенном ярусе в окружающей экосистеме коллемболы составляют в среднем 6650 экз. на 1 м² почвы. Основная часть населения коллембол концентрировалась в слоях почвы 10–20 см, где их численность достигала 1200 и 4400 экз. на 1 м² почвы (рис. 3).

Таким образом, наиболее заселенными коллемболами оказались все почвенные ярусы окружающей экосистемы исследованных агроценозов.

Заключение

Результаты исследований позволили выяснить эколого-фаунистический анализ коллембол обследованного региона. В агроценозах яблоневого сада, пшеницы и окружающих экосистемах выявлено 48 видов коллембол.

Рис. 1. Сезонная динамика численности коллембол в агроценозах яблоневого сада

Рис. 2. Сезонная динамика численности коллембол в агроценозах пшеницы

Рис. 3. Сезонная динамика численности коллембол в окружающей экосистеме

Из найденных 48 видов коллембол 30 видов: (*Triacanthella michaelsoni*, *Willemia anophthalma*, *Acherontiella* (*Acherontiella*) *sabina*, *Hymenaphorura* (*Lipura*) *sibirica*, *Oligaphorura* (*Lipura*) *groenlandica*, *Protaphorura* (*Lipura*) *armata*, *Paronychiurus* (*Onychiurus*) *ramosus*, *Onychiurus* (*Podura*) *ambulans*, *Brachystomella maritima*, *Ceratrimeria* (*Schoetella*) *maxima*, *Odonitella ewingi*, *Xenyllodes armatus*, *Pentacanthella decemoculata*, *Anurophorus laricus*, *Folsomina candida*, *Folsomina onychiurina*, *Pseudanurophorus boernerii*, *Isotomodes* (*Istoma*) *productus*, *Cryptopygus antarcticus*, *Isotomiella* (*Isotoma*) *minor*, *Isotoma sensibilis*, *Isotoma notabilis*, *Desoria saltans*, *Entomobryidae* (*Digeeria*) *domestica*, *Entomobryoides* (*Digeeria*) *muscorum*, *Drepanosira* (*Parasira*) *ornate*, *Corynotherix borealis*, *Haloentomobrya* (*Entomobrya*) *dollfusi*, *Orchesella* (*Podura*) *cineta*, *Sinella curviseta*), обнаруживались в почвенных слоях агроценозов и естественных экосистем; 18 видов (*Schoetella* (*Achorutes*) *ununguiculatus*, *Hypogastrura* (*Achorutes*) *viaticus*, (*Achorutes*) *Choreutinula inermis*, *Xenylla maritima*, *Pseudacherontides zenkevitchi*, *Uralaphorura* (*Uralia*) *schilov*, *Neotullbergia* (*Tullbergi*) *tricuspis*, *Stenaphorura japygiformis*, *Frisea* (*Triaeana*) *mirabilis*, *Pseudachorutes subcrassus*, *Anurida* (*Achorutes*) *maritimus*, *Micranurida pygmaea*, *Isotomurus* (*Podura*) *palustris*, *Isotomodella* (*Isotomodela*) *pusilla*, *Panchaetoma* (*Isotoma*) *communa*, *Megalothorax minimus*, *Neelus murinus*, *Neelides forsoni*) были характерны только для почв естественных экосистем.

Было выявлено, что в почвенных слоях пшеничных агроценозов доминировали

виды – *Isotomiella* (*Isotoma*) *minor*, *Folsomina onychiurina*, а в почвенных слоях яблоневых садов доминировали – *Isotomiella* (*Isotoma*) *minor*, *Folsomina onychiurina* и наконец в почвах естественных экосистем доминировали – *Folsomina onychiurina*, *Isotomiella* (*Isotoma*) *minor*, *Oligaphorura* (*Lipura*) *groenlandica*.

Установлено, что агроценозы яблоневого сада и пшеницы намного беднее видами коллембол, чем таковые в естественных сообществах. Так в агроценозах отмечено 30 видов коллембол (4640 экз. на 1 м²). В естественных же сообществах – соответственно 48 видов (6650 экз. на 1 м² почвы). Наиболее плотно заселены коллемболами горизонты поверхностного слоя (0–20 см) почвы.

Список литературы

1. Бабенко А.Б. К фауне ногохвосток (Hexapoda, Collembola) острова Врангеля // Зоологический журнал. 2010. Т. 89. № 7. С. 804–816.
2. Babenko A.B. The springtail (Hexapoda, Collembola) fauna of Wrangel Island. Entomological Review. 2010. № 9. P. 571–584.
3. Сараева А.К., Потапов М.Б., Кузнецова Н.А. Разномасштабное распределение коллембол (*collembola*) в однородном напочвенном покрове: сфагновый мох // Зоологический журнал. 2015. Т. 94. № 5. С. 517–537.
4. Rakhimov M.Sh., Elmuratova Z.U. Distribution and seasonal dynamics of soil Collembolan in the soils of Southern regions of Uzbekistan. European science Review. 2018. № 9–10. P. 28–32.
5. Кузнецова Н.А., Семенова Е.Э., Короткевич А.Ю., Тиунов А.В. Изотопные методы и структурно-функциональный подход в экологии сообществ: новая жизнь старой методологии (на примере таксоцено коллембол). // Поток вещества и энергии в трофических сетях: современные методы изучения. Доклады на XXIII чтении памяти академика В.Н. Сукачева, 2014. С. 57–93.