

Филимонова Елизавета Дмитриевна

студентка

Денисова Ангелина Алексеевна

студентка

Гуленко Ольга Николаевна

канд. биол. наук, доцент

Павлова Ольга Николаевна

д-р биол. наук, доцент, заведующая кафедрой

ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»

г. Самара, Самарская область

РАЗДЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ КОЛЛЕМБОЛ РАЗЛИЧНЫХ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ НА ПРОЦЕСС ТРАНСФОРМАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ОПАДА

Аннотация: данная статья посвящена изучению коллембол на процесс трансформации растительного опада. В процессе изучения поставленного вопроса, авторами был проведен эксперименты. В работе представлено небольшое теоретическое вступление, а затем приведены результаты проведенного эксперимента.

Ключевые слова: микроартроподы, коллемболы, растительный опад.

Введение. Микроартроподы – это единая экологическая группа, включающая преимущественно коллембол и разнообразные группы клещей, представляющая многочисленный комплекс организмов, существующих за счет разлагающейся растительной массы. Роль микроартропод в трансформации органического вещества определяется особенностями их экологии, положением в цепях питания, собственной энзиматической активностью, а также взаимоотношениями с микроорганизмами. Характер участия мелких членистоногих-сапрофагов в разложении растительных остатков долгое время оставался неясным, так как их трофические связи были плохо изучены [1; 2; 3; 4].

Цель исследования – изучить влияние коллембол различных жизненных форм на процесс трансформации растительного опада.

Материалы и методы. В стеклянные сосуды объемом 1 литр на чистый речной песок, промытый водой, HCl, NaOH и еще раз водой, помещали по 10 грамм смеси лиственного опада (дуб, липа, лещина). Лиственный опад подвергался температурной обработке (60 – 70°C в течение 1 – 2 часов) для уничтожения кладок и диапазирирующих беспозвоночных. Опад увлажняли до 60% от полной его влагоемкости. Варианты эксперимента предусматривали деструкцию опада в следующих режимах:

- 1) при участии микроорганизмов (контроль);
- 2) при участии микроорганизмов и видов ногохвосток, относящихся к пионерной группе мелких членистоногих – *Entomobrya sp.*, *Isotoma viridis*;
- 3) при участии микроорганизмов и видов постпионерной группы – *Isotoma gr. olivacea*, помещенных в опад спустя 4 месяца с начала эксперимента;
- 4) при участии микроорганизмов и гемиэдафических видов лесной подстилки – *Isotoma notabilis*, *Folsomia quadrioculata*, *Pseudosinella alba*, инокулированных спустя 6 месяцев с начала эксперимента;
- 5) при участии микроорганизмов и видов эуэдафических видов – *Folsomia fimetaria*, *Onychiurus gr. armatus*, помещенных в опад с 10 месяцев с начала эксперимента;
- 6) при участии микроорганизмов и комплекса всех указанных выше видов ногохвосток.

Опад инокулировали коллемболами, извлекая их из естественной подстилки методом флотации с последующим переносом насекомых в соответствующие сосуды препаровальными иглами. Начальная численность ногохвосток в вариантах – 10 экз/г опада.

Результаты исследования. Микробиальная обстановка лиственного опада на различных этапах деструкции оказывает существенное влияние на интенсивность физиологических процессов ногохвосток, что отразилось на динамике их численности в экспериментальном опаде.

Суммарная численность *Entomobrya sp.* и *Isotoma viridis* имела максимальное значение на 2 – 4 месяцы, что вполне соответствует положению атмобионтных видов начальных этапов сукцессии населения коллембол лиственного опада. В дальнейшем обилие ногохвосток данной жизненной формы неуклонно снижалось и к концу эксперимента упало до 5 экз.

Отсутствие в экспериментальном опаде предыдущих группировок ногохвосток (по вариантам эксперимента) негативно сказывалось на интенсивности размножения видов последующих экологических групп коллембол. Так максимальное обилие *Isotoma gr. olivacea* отмечено на 8 – 10 месяцы с последующим спадом численности, гемиэдафические виды имели некоторое снижение численности к 8 месяцу с последующим ростом численности на 10 и 12 месяцы экспозиции, а эуэдафические виды начали увеличивать свою численность с момента инокуляции.

Установлено, что микробиальная обстановка экспериментального опада оказывает наибольшее влияние на гемиэдафические виды, которые являются основными регуляторами микробиальной активности и от которых в большей степени зависит соотношение процессов минерализации и гумификации органического вещества растительных остатков.

Кроме того, в экспериментальных микрокосмах не сработало одно из основных правил видовой структуры сообщества: чем меньше видов, тем больше численность. Вспышка численности отдельных видов в объединенных группировках не отмечена.

Комплексная группировка ногохвосток (вариант 6) функционировала в режиме, обычном для достаточно сложных и устойчивых сообществ микроарктопод.

Динамика темпов разложения опада во всех вариантах эксперимента, кроме полного комплекса ногохвосток, повторяла динамики численности коллембол экспериментального опада. Более значительная скорость разложения растительных остатков в вариантах с ногохвостками указывает на их оптимизирующую роль процесса деструкции. Отсутствие начальной и последующих группировок

ногохвосток в экспериментальном опаде в вариантах опыта приводит к тому, что темпы потери веса опадом увеличиваются к концу эксперимента в отличие от варианта с полным комплексом коллембол.

Общеизвестно, что темпы разложения растительных остатков постепенно падают. В лабораторных экспериментах динамика темпов разложения с участием полного комплекса микроартропод имела 2 пика, характеризующие интенсивность и последовательность преобладающих процессов минерализации и гумификации.

Органические вещества опада, находящиеся под воздействием неполных группировок ногохвосток, и как следствие, в несвойственных условиях деструкции (степень активности микроорганизмов, видовой состав микроорганизмов и микроартропод, и т. д.), не разлагались с той интенсивностью, которая отмечалась в вариантах с полным комплексом микроартропод. Эти «невостребованные» вещества начинали интенсивно разлагаться при инокуляции опада последующей группой ногохвосток, что сказывалось на повышении темпов разложения к концу эксперимента.

Таким образом, нарушенные группировки коллембол, оказываясь в несвойственных им условиях (степень разложения опада, видовой состав микроорганизмов и микроартропод) не могут в полной мере компенсировать отсутствие тех видов ногохвосток, которые должны предшествовать им согласно сукцессионной смене видов первичнобескрылых насекомых.

Также установлены различия в условиях деструкционных процессов и в степени влияния разрозненных экологических групп ногохвосток на эти процессы:

1. Деятельность микроартропод в комплексе с микроорганизмами положительным образом сказывается на процессах трансформации органического вещества лесного опада.
2. Деятельность нарушенных группировок ногохвосток, представленных 1–2 видами каждой экологической группы в раздельных вариантах эксперимента,

отрицательно сказывается на течение процессов гумификации и минерализации по сравнению с полным комплексом ногохвосток.

3. Деятельность отдельных видов ногохвосток в процессе деструкции лиственного опада всецело обусловлена подготовительной деятельностью микроорганизмов, т.е. соответствующей микробиологической обстановкой растительных остатков.

4. Отсутствие видов-предшественников в поэтапном процессе деструкции лиственного опада негативно сказывается на микробиальной активности опада и на процессе трансформации органического вещества в целом.

5. Позитивная роль пионерной группировки ногохвосток наиболее ощутимо отмечена лишь в конце годичного срока экспозиции.

7. Интенсивность влияния ногохвосток на соотношение процессов минерализации и гумификации, судя по выходу гуминовых веществ и величине соотношения гуминовые кислоты/фульвовые кислоты усиливается в направлении от верхнеподстилочных к эуэдафическим.

Коэффициент цветности, показывающий степень зрелости гуминовых веществ, в сериях эксперимента убедительно указывает на значительное нарушение соотношения гумификации и минерализации органического вещества.

Исключение предшествующих группировок ногохвосток негативно сказывается на степени зрелости гумусовых кислот. Даже в вариантах с гемиэдафическими видами и эуэдафическими видами коэффициент цветности практически не отличается от такового в других вариантах, кроме варианта с полным комплексом коллемболов.

Выводы: установлено, что коллемболы различных жизненных форм влияют на процессы трансформации растительного опада.

Список литературы

1. Гиляров М.С. Жизнь в почве / М.С. Гиляров, Д.А. Криволуцкий – М.: Мол. Гвардия, 1985. – 269 с.

2. Бокова А.И. Группировки колембол (Collembola) в трудноразлагающихся фракциях лесного опада и древесине / А. И. Бокова // Зоол. ж. – 2003. – №3. – С. 338–343.
3. Курчева Л.Ф. Роль почвенных животных в разложении и гумификации растительных остатков / Л.Ф. Курчева – М.: Наука, 1971, 155 с.
4. Симонов Ю.В. Оценка участия комплекса микроартропод в гумификации растительных остатков / Ю.В. Симонов // Проблемы почвенной зоологии. – 1984. – С. 94–95.