

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Короткевич Анастасии Юрьевны «Структура трофических ниш таксоценов коллембол в природных и антропогенных местообитаниях», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки)

Актуальность темы исследования

На протяжении последнего столетия проблема концепции экологической ниши, объясняющая механизмы сосуществования видов, находится в центре внимания специалистов по экологии сообществ. Ключевым показателем экологической ниши традиционно считают трофическую позицию вида, которая оценивается методом изотопного анализа. Это дало большие возможности для изучения трофических ниш в сообществах почвенных животных. Поэтому представленная тема диссертации очень актуальна в силу недостаточности и фрагментарности современных исследований. Выбор коллембол в качестве объекта для исследований трофических ниш в природных и антропогенных местообитаниях следует считать очень удачным. Обусловлен этот выбор не только многочисленностью данной группы, но и ее устойчивостью к самым различным нарушениям, в том числе к тяжелым металлам, нефтепродуктам, пастбищной нагрузке и т.д. При этом вопрос, в какой мере успешное выживание в нарушенных условиях сопровождается сохранением параметров ниши, свойственной виду в природной среде, остается открытым. Известно, что пищевые ресурсы ногохвосток разнообразны: от питания микроводорослями до грибного мицелия. В то же время ряд видов питается смесью ресурсов, но предпочитает один из них. Трофическая структура таксоценов коллембол тесно связана с его таксономической структурой. Поэтому полученные данные о трофических нишах совместно обитающих видов одного рода являются очень интересными. Выявление структуры трофических ниш сообществ при переходе от природных местообитаний к антропогенным экосистемам дает богатый материал для понимания природы и общебиологических механизмов таких различий.

Научная новизна и значимость исследования

Новизна работы определяется тем, что впервые на основе анализа структуры трофических ниш выявлены их изменения при антропогенных нарушениях. Установлено два типа таксоценов коллембол: с хорошо дифференцированными нишами и неопределенной нишевой структурой. Исследования А. Ю. Короткевич вносят существенный вклад в изучение ниш таксономически близких сосуществующих видов. Ею показана, что причина

разделения ниш близких видов – питание разными ресурсами, а не физиологические особенности каждого вида.

Теоретическая и практическая значимость

Результаты исследования трофических ниш таксоценов коллембол в природных и антропогенных местообитаниях очень важны для обеспечения устойчивости функционирования почвенных сообществ. Полученные сведения могут использоваться при разработке комплексов индикации нарушений. Степень перекрытия ниш в сообществах в большей мере отражает эффективность их функционирования, чем численность и разнообразие, и потому может быть использована как показатель действенности разных приемов природосберегающих технологий в сельском хозяйстве и рекультивационных мероприятий.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов, сформулированных в диссертации А.Ю. Короткевич, подтверждается продуманной схемой диссертационного исследования, планированием полевых исследований, статистической обработкой и анализом полученных данных, широким обсуждением на российских и международных конференциях и публикацией статей в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем работы

Диссертационная работа А.Ю. Короткевич оформлена в соответствии с общепринятыми требованиями. Работа изложена на 100 страницах машинописного текста, содержит 17 рисунков и 9 таблиц. Представлены все необходимые разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы, четыре главы с результатами и обсуждением, заключение, выводы, благодарности, список литературы, включающий 234 наименования, из которых 197 – на иностранном языке и приложение.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация А.Ю. Короткевич в целом производит благоприятное впечатление. Текст написан простым и понятным языком, хотя и не лишен опечаток. Введение содержит все необходимые разделы: актуальность, цели и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, представлена научная новизна, теоретическая значимость. Из **Обзора литературы**, представленного в первой главе, следует, что диссертант хорошо владеет работами отечественных и зарубежных авторов по рассматриваемой проблематике. Ею довольно много проанализировано статей и материалов, накопленных за последнее время по данной теме.

Вторая глава посвящена обзору материалов и методов исследования. Приводится процедура выбора участков исследования, лабораторные эксперименты. Стоит отметить, что

методические разделы традиционно являются одними из самых важных в диссертационных работах, т.к. их содержание позволяет оценить работоспособность, уровень подготовки соискателя, а также достоверность полученных данных. Знакомство с содержанием данной главы позволило заключить, что все исследования выполнены на высоком уровне с использованием современного изотопного анализа. Объем собранного и обработанного материала является достаточным и не вызывает сомнений. Соискатель использовал современные методы статистики.

Третья глава «Влияние хранения почвенных образцов на изотопный состав коллембол» посвящена вопросу допустимого количества времени хранения почвенных образцов при подготовке материала к изотопному анализу, т.к. в течение определенного времени могут меняться изотопные подписи ногохвосток и объекты их питания. В литературе нет данных, каким образом длительное хранение почвенных образцов может оказывать влияние на изотопный состав коллембол и могут ли эти изменения (при наличии) повлиять на оценку трофической структуры сообщества. Для решения данного вопроса исследования были проведены в трех типах сосняков с разным режимом увлажнения. Соискателем были получены важные результаты, что длительное хранение образцов субстрата не вносит существенной погрешности при оценке трофической структуры таксоцена с помощью изотопного анализа. Однако продолжительное хранение образцов может приводить к изменению пищевых объектов коллембол, и его следует избегать при исследовании тонкой трофической специализации отдельных видов.

Четвертая глава «Трофические ниши близких видов» дает представление о причинах разделения ниш сосуществующих близких видов, одной из которых, по-видимому, является использование ими разных пищевых ресурсов. Данные получены как при проведении полевых исследований, так и в лабораторном эксперименте.

Центральное место диссертационного исследования занимают **пятая и шестая главы**, в которых описывается и анализируется структура трофических ниш таксоценов коллембол природных (на примере ельников), слабонарушенных (на примере лугов) и антропогенных (на примере пастбищ и городских газонов) местообитаний. Результаты многолетних наблюдений и учетов численности видов в ельниках и лугах позволили сделать соискателю вывод, что стабильность видовой структуры и четкое разделение ниш – это взаимообусловленные характеристики сообщества. Кроме того, на лугах, подверженных сенокосению, как и в лесных экосистемах, отмечена чётко выраженная трофическая структура в сообществах коллембол. В антропогенных местообитаниях, напротив, трофические ниши ногохвосток либо сильно перекрываются, что было показано для пастбищ из-за потребления одного и того же ресурса (коровий навоз), либо трофическая структура

слабо выражена, что продемонстрировано для группировок ногохвосток городских газонов. Кроме того, для подтверждения гипотезы о том, что ниши не дифференцированы, дополнительно были изучены компостные кучи. Полученная широкая дисперсия содержания тяжелых изотопов в телах коллембол компостов может рассматриваться как свидетельство неопределенности трофических ниш в этом очаговом островном и достаточно гетерогенном биотопе. Интересным пунктом является изменение вариабельности ширины трофической ниши двух массовых видов *Parisotoma notabilis* и *Lepidocyrtus lignorum* в природных и антропогенных местообитаниях. Показано, что рост вариабельности $\delta^{15}\text{N}$ расширяет изотопные ниши этих двух видов на пастбищах и городских газонах.

В **Заключении** обсуждается изотопная ниша таксоцена коллембол в природных и антропогенных местообитаниях. Изучение изотопных ниш коллембол в градиенте нарушения показало наличие двух типов сообществ: 1) лесов и лугов, где ниши коллембол хорошо дифференцированы и 2) пастбищ, газонов и компостов с неопределённой структурой трофических ниш. Полученные результаты свидетельствуют о том, что не все антропогенные воздействия на экосистемы отражаются на структуре трофических ниш коллембол. Завершающие диссертацию **Выводы**, в которых кратко отражены результаты исследований, изложены предельно конкретно и соответствуют цели и задачам исследования, сформулированных во введении.

В ходе рецензирования диссертационной работы к соискателю появились следующие вопросы и замечания:

1. Можно ли предположить, что в антропогенных местообитаниях продолжительное хранение образцов субстрата также не будет вносить существенной погрешности при оценке трофической структуры таксоцена с помощью изотопного анализа, как это показано на примере природных экосистем? С чем связано изменение изотопной подписи при длительном хранении образцов?

2. Как вы считаете, трофические ниши коллембол в экстремальных природных (например, термальных, аридных, засоленных) местообитаниях будут также хорошо обособленными или, напротив, будут перекрываться?

3. Будет ли полученная вами тенденция перехода от хорошо дифференцированной к слабовыраженной структуре трофических ниш иметь общий характер и связана ли эта закономерность с изменением конкретного источника пищи?

4. В тексте диссертации имеются опечатки. Не всегда есть ссылки на рисунок или таблицу, иногда встречается неправильное цитирование литературы.

В целом можно заключить, что диссертационная работа Анастасии Юрьевны Короткевич «Структура трофических ниш таксоцена коллембол в природных и

антропогенных местообитаниях», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 — экология (биологические науки), является законченным оригинальным исследованием. Оно, безусловно, расширяет наши представления об особенностях функционирования сообществ коллембол при разных типах нарушения. Автореферат соответствует содержанию диссертации, отражает ее основные положения.

Считаю, что диссертационная работа «Структура трофических ниш таксоцена коллембол в природных и антропогенных местообитаниях» отвечает требованиям пп. 9-11, 13-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Короткевич Анастасия Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки).

Официальный оппонент:

кандидат биологических наук,

старший научный сотрудник

11.10.2021

А.А. Таскаева

Контактные данные:

Таскаева Анастасия Анатольевна

кандидат биологических наук,

старший научный сотрудник

отдела экологии животных

Института биологии Коми научного центра

Уральского отделения Российской академии наук

(ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)

Адрес: 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28

Телефон: 8 (8212) 31-22-39

Сайт: <https://ib.komisc.ru>

E-mail: taskaeva@ib.komisc.ru