

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию БУРГОВА Евгения Вадимовича «Трансформация многовидовых ассоциаций муравейников с факультативными доминантами», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.05 – энтомология

Принципы организации многовидовых сообществ – одно из важнейших направлений исследований в современной экологии. Несмотря на огромное количество работ, выполненных в рамках этого направления, многие вопросы остаются дискуссионными, а выявленные ранее закономерности зачастую оказываются лишь частными случаями, ограниченными рамками отдельных систематических групп либо конкретных регионов. Актуальность подобных исследований несомненна, особенно в связи со все возрастающим антропогенным воздействием на природные экосистемы и глобальными климатическими изменениями, что вызывает значительные трансформации природных сообществ.

Представленная на рассмотрение диссертационная работа Е.В. Бургова посвящена изучению организации многовидовых сообществ муравьев, механизмов их функционирования и трансформации. Муравьи являются одной из важнейших групп насекомых в наземных биоценозах, и, кроме того, отличной модельной группой для подобных исследований, для которой характерны очень тесные и сложные, вследствие высокоразвитого социального поведения, межвидовые взаимодействия. В связи с этим теоретическая и практическая значимость работы несомненна.

Диссертация изложена на 177 страницах текста, и состоит из Введения, 5 глав, Выводов, списка литературы и 15 страниц Приложения, содержит 32 рисунка и 8 таблиц, Приложение – 12 рисунков и 9 таблиц. Список литературы включает 212 источников, в том числе 106 на иностранных языках.

Результаты, приведенные в диссертации, получены самим автором.

По теме диссертации опубликовано 12 работ, из которых 3 – в изданиях, внесенных в Перечень журналов и изданий, утвержденных ВАК.

Во Введении диссертант обосновывает актуальность темы, перечисляет цель и задачи исследования, характеризует новизну работы, теоретическую и практическую значимость исследования.

В главе 1 приводится достаточно подробный обзор исследований многовидовых сообществ муравьев, обсуждается понятие «многовидовая ассоциация муравейников», описываются основные особенности многовидовых ассоциаций и принципы их функционирования. Обосновывается необходимость изучения процессов развития и трансформаций многовидовых ассоциаций.

Глава 2 посвящена описанию материала и методов исследования. В основу работы положены многолетние (2009-2019 гг.) мониторинговые наблюдения в модельных комплексах муравьев *Formica*, дополненные современными методами с использованием видеосъемки и систем компьютерного распознавания образов, что является несомненным достоинством работы, поскольку подобные методы исследований в мирмекологии все еще очень редки. Материал выглядит весьма представительным, несомненно, обеспечивая надежность и достоверность выводов. Обработка результатов выполнена корректно, соответствующими материалу методами.

Замечания к главе 2.

1. Не приведено развернутое описание использованных в работе статистических методов.

Глава 3 посвящена описанию полигонов исследования и модельных комплексов, а также их трансформациям под действием различных факторов, среди которых указаны взаимодействия с другими видами муравьев, изменения растительных сообществ, антропогенное воздействие. Всего на изученных территориях указано 14 видов муравьев. В качестве модельных видов выступали *F. cinerea* и *F. cunicularia*, наиболее многочисленные, образующие обширные поселения. Детально описаны изменения в самом крупном комплексе *F. cunicularia*, указаны основные факторы его динамики.

Замечания и вопросы к главе 3.

1. На мой взгляд, описания полигонов было бы логичнее привести в разделе «Материал и методика».

2. При описании модельных комплексов были бы уместны ссылки на соответствующие учетные ведомости в Приложении.

3. При описании трансформации комплексов было бы хорошо количественно оценить степень влияния изученных факторов, например, указать, сколько гнезд *F. sinicularia* было разрушено/покинуто под действием внутри- и межвидовых взаимодействий, трансформации растительности и антропогенного воздействия.

В главе 4 рассмотрены основные характеристики изученных поселений *F. cinerea* и *F. sinicularia*. Рассмотрено развитие секционных гнезд, формирование гнезд-капсул, особенности внутренней структуры семей. Показаны этапы формирования комплексов муравейников и пути образования надсемейных структур.

Глава 5 является центральной в диссертации, в ней представлены этапы и основные механизмы трансформации изученных многовидовых сообществ. Описана оригинальная установка и методика видеорегистрации с последующим автоматизированным анализом для изучения поведения муравьев, показаны существенные различия представителей подродов *Formica s.str.* и *Serviformica* по способности действовать в травяном ярусе. Описаны агрессивные взаимодействия между видами, входящими в модельное сообщество, показано, что межвидовые сражения – это основной механизм преобразования сообществ.

Замечания и вопросы к главе 5.

1. Описание установки для экспериментов, на мой взгляд, также было бы логично привести в разделе «Материал и методика».

2. Для оценки различий в долях рабочих, выбравших разные мостики, отказов, падений и случаев движения боком у разных видов было бы хорошо использовать статистические методы, такие, как Хи-квадрат, критерий Манна-Уитни, метод Краскелл-Уоллиса, и другие.

3. Было бы хорошо дополнить эксперименты такими же количественными данными по движению муравьев в реальном травостое, а также оценить и саму структуру травостоя, например, ширину листовых пластинок.

4. По поводу трансформации многовидовой ассоциации муравьев из неполночленной в полночленную возникает вопрос: можно ли эту трансформацию описывать в терминах сукцессионных изменений, закономерен ли такой переход, все ли ассоциации проходят через такие трансформации? Или же появление облигатного доминанта - достаточно случайное явление?

5. Ж.И. Резникова (1983) описывает ассоциации с *F. pratensis*, где *F. sinicilaria* играет роль субдоминанта, но из раздела 5.5 диссертации следует, что этот вид переходит в статус инфлюэнта. Возможно ли, что это лишь временный, начальный этап перестройки ассоциации, и в дальнейшем, при ослаблении внимания к нему доминанта, он перейдет в статус субдоминанта?

Завершают работу Выводы, которые представляются достаточно обоснованными и соответствуют поставленным задачам.

Приложение содержит регистрационные формы всех модельных сообществ, разработанные в рамках реализации Всероссийской программы «Мониторинг муравьев Формика», и интересные фотографии, характеризующие поселения модельных видов и отдельные элементы поведения муравьев в травостое.

Замечание к Приложению.

В Приложении за рисунком 1 следует таблица, а затем рисунки 2-12. Было бы лучше сделать сначала все учетные формы и таблицы, а затем – все рисунки.

Высказанные выше замечания несколько не умаляют несомненных достоинств работы и во многом носят характер пожеланий для дальнейших исследований. Работа Е.В. Бургова представляет собой оригинальное

законченное энтомологическое и экологическое исследование, выполненное впервые, результаты которого будут, несомненно, учитываться во многих последующих работах. Это масштабная работа и по объему материала, и по заложенным в нем дальнейшим перспективам. Материалы диссертации изложены в публикациях автора, содержание диссертации соответствует содержанию и качеству работ, опубликованных автором. Содержание автореферата также вполне соответствует содержанию диссертации.

Диссертация Е.В. Бургова соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней (пп. 9-14), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Евгений Вадимович Бургов, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.05 – энтомология.

Ведущий научный сотрудник лаборатории
экологии птиц и наземных
беспозвоночных Института экологии
растений и животных УрО РАН,
доктор биологических наук
по специальности 03.02.08 – экология

Гилев

Алексей Валерьевич

620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

8(343)2103853

gilev@ipae.uran.ru

