Рецензия на бакалаврскую работу Тищенко Михаила Александровича на тему «Изменение физических и химических свойств почв Солотчинского парка в гнездах муравьев *Serviformica*»

Работа Тищенко Михаила Александровича посвящена исследованию изменений свойств почвы в гнездах одного из широко распространенных в умеренной зоне рода муравьев. Биомасса муравьев по недавним подсчетам колоссальна и несомненна их инженерная деятельность. Однако реальные оценки последней не проводятся по причине отсутствия систематических данных для экосистем разных природных зон. Поэтому актуальность полученных данных и их анализа не вызывают сомнений. Формулировка цели соответствует теме и поставленные задачи способствуют ее достижению. Однако я хотела бы отметить, что влияние можно показать только непосредственным экспериментом, при сравнении же мы имеем дело с выявлением корреляций, каковые не имеют вектора (направленности). В данном случае я рекомендовала бы изменить в дальнейшем употребление термина «влияние» в строгих формулировках цели и задач.

Работа изложена на 41 странице плюс 6 страниц списка литературы, содержащего 53 названия (34 из них на русском языке). Содержит Введение, где сформулированы проблематика, цель и задачи работы, три главы – Обзор литературы, Объект и методы, Результаты и обсуждение результатов, Выводы. Текст работы написан хорошим понятным языком, однако иногда встречаются опечатки, пропуски запятых и несогласованные предложения. Я бы настоятельно рекомендовала разделять в будущем результаты и обсуждение, а также ввести главу Заключение. Поскольку представление результатов совместно с обсуждением кране тяжело для восприятия, особенно при наличии большого числа исследуемых параметров и выборок.

В обзоре литературы кратко, но довольно полно для уровня бакалаврской работы автор обрисовывает тематику исследования. Замечу, что предпочитаемым и устоявшимся термином в русскоязычной мирмекологической литературе является все-таки трофаллаксис (написание через «а»). Пункт «1.2.2 Взаимодействие муравьев с другими животными» лучше бы озаглавить в соответствие с содержимым - Взаимодействие муравьев с другими организмами.

Глава «Объект и методы», на мой взгляд, оказалась недописанной, у меня возникло много вопросов и замечаний, при прочтении этой главы, которые я перечислила ниже.

В разделе нет сведений о числе выборок, о типе отбираемых гнезд, о методике забора проб на гнездах разного строения и т.п. Поэтому возникает множество вопросов: Почему не все горизонты почв отбирали в разных биотопах и группе контроля и опытных участков? Как определяли муравейник, если не было купола? Если купол был, то как определяли горизонты почвы в нем для взятия проб? Сколько было взято проб в скольких локациях и биотопах? Как отбирали гнезда? были ли среди них с куполом или нет, учитывалась ли численность семьи, ведь

от этого параметра теоретически может зависеть сила воздействия на почву?

Очень помог бы здесь схематичный рисунок забора проб с изображением слоев почв и расположения относительно гнезда, также и схема самого гнезда была бы здесь уместна.

Следовало бы пояснить, почему использовали непараметрический критерий для сравнений и применяли ли поправку Бонферрони для множественных сравнений. Если распределения не были нормальными, то следовало бы на графиках приводить лимиты, а не стандартное отклонение.

Помимо перечисления измеренных параметров и характеристик почв хотелось бы видеть в этой главе, индикаторами (показателями) чего (каких стадий разложения или деятельности муравьев) являются измеряемые параметры.

Единицы измерений должны быть указаны для всех измеряемых параметров.

Глава «Результаты и обсуждение» построена по принципу один параметр – один подраздел главы и кластерный анализ. Поскольку измерения проводили в двух фитоценозах и измеряли восемь параметров, то несмотря на объяснение выявленных или отсутствующих значимых различий, общую картину уловить сложно. Считаю, что подраздел с кластерным анализом очень уместен и, несмотря на, на мой взгляд, не совсем рациональный подход к объединению групп, дает интегрированную картину.

Замечания и пожелания к этому разделу:

Поскольку выборок довольно много, лучше было бы отобразить результаты сравнений в таблице в дополнение у графикам.

Почему между горизонтами сравнение проводилось только А с В?

На рис. 3 видно, что дисперсия по электропроводности материала у гнезд (муравейников) в березняке очень велика по сравнению со всеми другими выборками. Это обстоятельство следовало бы обсудить в тексте работы. Каковы причины такой картины? То же относится к данным по содержанию водорастворимого азота на рис. 8.

Описание кластерного анализа совершенно не совпадает с графиком на рис. 29. Поэтому читателю невозможно проинтерпретировать данные. Например, написано, что группа 4 это горизонт В (стр. 39 второй абзац текста), на рис. 29 четвертая группа подписана как «Горизонт А, березняк гнездо», в то время как группы «горизонт В» вообще не существует на рисунке. Не понятно также, почему автор решил выделить 4 группы. Группы и кластеры, очевидно, в кластерном анализе нечто разное. По-моему, логично было бы выделить отдельные группы согласно однородным выборкам и посмотреть, как эти группы кластеризуются в пространстве выбранных характеристик.

Раздел «Выводы»

Мне понравились выводы, сделанные из работы. Они соответствуют результатам и хорошо сформулированы (с поправкой на не вполне корректное использование термина «влияние»). Однако пятый вывод нахожу не поддерживаемым результатами исследования, поскольку, как следует из предыдущих выводов (а именно, вывода №1), и pH, и электропроводимость изменяются в почвах гнезд муравьев по сравнению с контролем в обоих исследованных фитоценозах. Рекомендую его переформулировать.

В целом, работа производит благоприятное впечатление. Автором проделан большой объем полевых и лабораторных работ, освоены разнообразные методики. Основными задачами бакалаврского уровня образования является знакомство с проблематикой и объектом исследования, овладение методами лабораторной и полевой научной работы, обработки полученных материалов, а также получение навыков постановки цели и задач при анализе полученных данных и оформление результатов и выводов. Считаю, что Тищенко Михаил Александрович успешно справился со всеми задачами, продемонстрировал освоение всех необходимых этапов и в своей работе показал интересный научный результат всего за один сезон работы в поле.

Вопросы и замечания не влияют на высокую оценку проделанной работы, и являются в большей степени рекомендациями к дальнейшей успешной работе.

Рекомендую поставить оценку хорошо и выше по решению экзаменационной комиссии и научных руководителей.

Снс, кбн, каф. биологической эволюции,
биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова К.С. Перфильева