

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию *Журавлевой Анны Ивановны*
на тему: «**Проявление затравочного эффекта в разложении
органического вещества современных и погребенных почв лесной
зоны**», представленную на соискание ученой степени кандидата
биологических наук по специальности 03.02.13 – «Почвоведение»
(биологические науки)

Диссертационная работа Журавлевой Анны Ивановны посвящена изучению затравочного эффекта (ЗЭ). Он проявляется при внесении в почву доступного субстрата за счет активизации деятельности микроорганизмов, которые с помощью экзо ферментов участвуют в разложении почвенного органического вещества, что в конечном итоге приводит к усилению его минерализации. Невыясненным остается вопрос насколько различается способность микроорганизмов инициировать ЗЭ в верхних и минеральных горизонтах почвенного профиля на примере современных и погребенных почв лесной зоны, что и являлось предметом исследования в рамках представляемой к защите диссертационной работы.

Актуальность

Почва является одним из главных резервуаров углерода, а «древнее» органическое вещество глуболежащих почвенных горизонтов представляет собой долговременный резервуар углерода, являясь потенциальным источником CO₂. В связи с этим оценка стабильности органического вещества минеральных почвенных горизонтов, обусловленная дефицитом свежего субстрата, представляется весьма актуальной. Погребенные горизонты представляют собой модельные объекты с резко контрастными трофическими условиями, в которых микроорганизмы, существовавшие ранее при постоянном доступе субстрата, при погребении оказались в условиях его дефицита по сравнению с верхними горизонтами, обогащенными органическим веществом. В связи с этим, актуальным представляется вопрос

о том, что же определяет ЗЭ в погребенных почвах отсутствие притока свежего субстрата или свойства самого микробного сообщества. Роль микрорельефа как фактора, определяющего поступление в почву свежего субстрата, и оценка микробного отклика на внесенный субстрат в почвах контрастных элементов микрорельефа также представляет научный интерес. Изучение влияния качества субстрата на минерализационную активность почвенных микроорганизмов при пирогенном воздействии имеет особенно важное значение, поскольку при усилении аридизации климата вероятность пожаров возрастает.

Научная новизна

В представляемой диссертационной работе автором впервые выполнено комплексное исследование проявления затравочного эффекта современных и погребенных горизонтов почв лесной зоны и выявлена прямая взаимосвязь величины ЗЭ с содержанием органического углерода и величиной микробной биомассы. Установлено, что в горизонтах почв, лимитированных по источнику энергии и питательным элементам, относительное доминирование получали микроорганизмы – К-стратеги. Соискатель впервые показал, что качество вносимых в почву субстратов влияло на состояние микробных сообществ, обуславливая доминирование медленно растущих микроорганизмов, способных вызывать затравочный эффект, в вариантах с пирогенно-трансформированным растительным материалом.

Теоретическая значимость работы А.И. Журавлевой определяется прежде всего получением новых знаний, которые способствуют более ясному пониманию проявления затравочного эффекта в ходе минерализации органического вещества современных и погребенных почв. Диссертационное исследование позволило значительно расширить существующие представления о механизмах затравочного эффекта при различном сочетании абиотических и биотических факторов. Результаты работы могут быть использованы для оценки вклада ЗЭ в процесс круговорота углерода в наземных экосистемах.

Практическое значение

Результаты исследований А.И. Журавлевой, могут найти практическое применение и быть использованы в курсах лекций по почвенной микробиологии, экологии, биогеохимии и для создания микробного блока в математических моделях цикла углерода в наземных экосистемах.

Диссертационная работа Журавлевой А.И. имеет классическую структуру и состоит из введения, трех глав, выводов, списка литературы и приложения. Работа изложена на 137 страницах машинописного текста, содержит 27 рисунков, 10 таблиц и приложения. Список использованной литературы состоит из 197 наименований, 127 из которых – на английском языке.

В главе 1 **(Обзор литературы)** автором проведен детальный анализ общих представлений об органическом веществе почв, сущности ЗЭ и механизмах его возникновения. Обсуждается влияние количества поступающего субстрата на величину ЗЭ, рассмотрены источники биофильных элементов, выделяющихся в ходе ЗЭ, и определена роль ферментативной активности в его проявлении. В литературном обзоре рассмотрены также методы определения ферментативной активности почв, механизмы проявления реального ЗЭ и его зависимость от ростовых характеристик микроорганизмов, структуры почвенного микробного сообщества и качества поступающего в почву субстрата. В рамках общей концепции ЗЭ в главе приведен материал о влиянии растительных остатков и пирогенно-трансформированного растительного материала на ускорение минерализации почвенного органического вещества.

Во второй главе **(Объекты и методы)** автор дает общую характеристику рельефа, климата, растительного покрова и почв в регионах исследований. Подробно описана методическая основа определения ЗЭ, ферментативной активности почв и функциональных особенностей микроорганизмов в серой лесной почвы кинетическим методом. Уделено внимание теоретическому

обоснованию применяемых методов, что является безусловным положительным моментом работы

Третья глава **(Результаты и обсуждение)** посвящена рассмотрению собственно результатов диссертационного исследования. Они представлены в четырех подглавах, которые посвящены исследованию ЗЭ 1) в современных и погребенных верхних и минеральных горизонтах подзолов в зависимости от содержания органического углерода, величины микробной биомассы и активности гидролитических ферментов; 2) изучению роли микрорельефа в проявлении ЗЭ в современных и погребенных серых лесных почвах; 3) оценке интенсивности ЗЭ в зависимости от типа почвы и 4) исследованию влияния качества растительных субстратов на активность микроорганизмов, вызывающих усиленную минерализацию почвенного органического вещества. Экспериментальный материал, полученный автором, отличается комплексностью и основан на применении самых современных методических подходов.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Диссертационная работа Журавлевой Анны Ивановны представляет собой цельное исследование, выполненное на высоком экспериментальном и теоретическом уровне. Полученные автором результаты основаны на большом фактическом материале и статистически обработаны. Выводы и защищаемые положения обоснованы и сомнений не вызывают. Работа имеет четкую структуру изложения, написана хорошим языком.

Текст автореферата полностью отражает содержание диссертации.

Основные положения диссертационного исследования опубликованы в 13 работах, три из которых входят в базы данных Scopus, WoS и RSCI. Результаты обсуждены на международных конференциях и симпозиумах различного уровня.

В целом положительно оценивая работу, отмечу ряд замечаний и дискуссионных моментов, которые требуют дополнительного обсуждения.

Хотелось бы уточнить почему соискатель в своей работе не учитывает такой фактор, как присутствие или отсутствие кислорода, который является очень важным при изучении погребенных почв и безусловно оказывает влияние на трансформацию почвенного органического вещества при глубоком погребении горизонтов.

Вызывает удивление полное игнорирование результатов исследований сотрудников Отдела географии и эволюции почв Института географии РАН как в области специфики современного и погребенного органического вещества (работы Чичаговой и Зазовской), естественно и антропогенно погребенных почв (Александровский, Сычева), антракомассы (Мергелов) и других. Хотелось бы, чтобы в дальнейшем результаты этих работ были приняты во внимание.

В методической части не указано, сколько времени и в каких условиях хранились почвенные образцы до проведения микробиологических анализов. Одинаковыми ли были условия хранения для всех исследованных образцов?

Не совсем понятно, была ли выполнена общая характеристика почв автором, или это данные коллег, которые предоставили почвенные образцы. Но в любом случае было бы хорошо указать данные по гранулометрическому составу образцов.

Из формальных замечаний:

В некоторых местах автор пишет подзолистая почва вместо подзол;

Не все ссылки присутствуют в списке литературы.

Заключение

Вместе с тем, следует отметить, что в основном, замечания носят уточняющий или технический характер и не умаляют значимости работы.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 03.02.13 «Почвоведение» (биологические науки), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Журавлева Анна Ивановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.13 «Почвоведение».

Официальный оппонент:

Доктор географических наук,
Главный научный сотрудник отдела географии и эволюции почв
Института географии Российской академии наук

Гольева Александра Амуриевна *подпись*

Дата подписания

Контактные данные:

тел.: +7 (495) 959-37-86, e-mail: golyevaana@yandex.ru

Специальности, по которым официальным оппонентом
защищена диссертация: 25.00.23, Физическая география и
биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Адрес места работы:

119017, г. Москва, Старомонетный переулок, дом 29, стр. 4, Институт
географии РАН

Тел.: +7 (495) 959-37-86; Моб. 8-916-329-43-35

E-mail: golyevaana@yandex.ru.

Подпись сотрудника

удостоверяю: