

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Риксен Веры Сергеевны «Агрогенная трансформация микробиологических свойств фитомелиорированных солонцов Барабы», представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

**Актуальность избранной темы.** Около 70% территории Новосибирской области находится в пределах Барабинской равнины. Бессточность этой равнины определяет высокий уровень распространения на ней почв солонцово-солончаковых комплексов. Использование таких почв в сельскохозяйственном производстве требует проведения обязательной мелиорации. К настоящему времени проведено значительное количество почвенно-химических, почвенно-физических и микробиологических исследований естественных и мелиорированных засоленных почв. Но до настоящего времени слабо изученными остаются вопросы микробиологического биооразнообразия мелиорируемых солонцов и функционирования комплекса почвенных микроорганизмов в условиях постсевооборотного залужения. Научная работа Риксен Веры Сергеевны, в которой представлены результаты изучения влияния длительных кормовых севооборотов и последующего залужения злаково-бобовой травосмесью на микробиомы солонцов Барабы и установление связи выявленных изменений с физико-химическими характеристиками почвы и урожайностью сеяных трав, является, безусловно, актуальной.

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

Методология исследований была основана на изучении и обобщении литературных данных отечественных и зарубежных авторов. Весьма удачным является выбор объектов исследования: солонцы мелкий и средний в Чановском районе Новосибирской области, находящиеся под длительными севооборотами, наблюдения за которыми были начаты сотрудниками СибНИИКормов еще в 1987 году.

Риксен Вера Сергеевна использовала в работе солидный арсенал почвенно-химических и микробиологических методов: содержание ионов в водной вытяжке, pH, содержание гумуса, показатели микробиологической активности семи эколого-трофических групп микроорганизмов, анализ микробиома бактерий, включающий в себя метагеномный анализ и оценку таксономической структуры, – все это свидетельствует о высоком уровне методической подготовки диссертанта.

Проведение отборов образцов и наблюдений по стандартным методикам; использование общепринятых и современных методов в лабораторных исследованиях и серьезная статистическая обработка полученного материала позволили получить объективные сравнительные данные. Сделаны выводы о влиянии длительных кормовых севооборотов и последующего залужения травосмесей на микробиомы солонцов Барабы, и установлены связи выявленных изменений с физико-химическими характеристиками почвы и урожайностью сена. Сформулированы рекомендации по оптимизации сельскохозяйственного использования солонцов в Новосибирской области.

**Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Автором выполнена большая экспериментальная работа, в которой проанализировано длительное (более 30-ти лет) мелиоративное воздействие кормовых севооборотов на солонцы мелкие и средние. Впервые изучены микробиологические характеристики солонцов мелкого и среднего, агрогенно преобразованных кормовыми севооборотами с донником и кострцом. Установлено, что фитомелиорация солонцов залужением сеяных трав приводит к улучшению питательного режима залуженных солонцов в сравнении с целиной. В целом прослеживается тенденция к повышению потенциального микробиологического гумусонакопления.

Впервые проведен метагеномный анализ прокариотных сообществ фитомелиорированных солонцов в сравнении с их целинными аналогами в представительстве протеобактерий, ацидобактерий, солеустойчивых и



солечувствительных бактерий. Продемонстрировано, что таксономическая структура бактерий и археобактерий в измененных севооборотах солонцов, в целом, становится сложнее. Установлены корреляционные связи агрономически важной микрофлоры и микробиологических индикаторов засоления с физико-химическими свойствами фитомелиорированных солонцов и урожайностью кормовых трав. Впервые показано, что бактерии родов Gp1, Gp7, Gp3 и *Blastocatellia* из фило Acidobacteria, солетолерантный род *Gaiella* из класса Thermoleophilia являются хорошими индикаторами изменения солевого состава и величины pH почвы в ходе агрофитомелиорации солонцов, а солечувствительный род *Spartobacteria* из фило Verrucomicrobia может быть дополнительным экологическим индикатором повышения степени засоления почвы.

Полученный автором большой объем данных прошел серьезную статистическую обработку. Все это подтверждает достоверность полученных результатов и обоснованность сделанных выводов.

#### **Значимость для науки и практики полученных автором результатов.**

Результаты работы Риксен Веры Сергеевны позволяют расширить наши знания в области агропочвоведения солонцовых почв и определить практические перспективы использования мелиоративных кормовых севооборотов для радикального улучшения солонцов. Проведенные исследования вносят существенный вклад в наши знания о биоразнообразии прокариот и микробиологической активности солонцов Барабы, расширяют понимание роли агрофитомелиорации в преобразовании засоленных почв и продолжительности постмелиоративных изменений при отсутствии механической обработки почвы.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

С точки зрения практической значимости данная работа актуальна для возврата в сельскохозяйственное использование залежных солонцов или

вторично засоленных почв и важна для оптимизации сельскохозяйственного использования солонцов в Новосибирской области.

Диссертация Риксен Веры Сергеевны является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача в области трансформации микробиомов солонцов Барабы под длительными кормовыми севооборотами с последующим залужением злаково-бобовой смеси, имеет важное научное и практическое значение.

Оценивая работу в целом, необходимо отметить ее целостность, логичность и последовательность изложения. Диссертация написана хорошим литературным языком. Вместе с тем, к работе имеется ряд замечаний:

1. Во введении есть фраза: «Такая агрофитомелиорация дает возможность сочетать положительный эффект рассоления почвы с получением прибыли в животноводстве». Нужно заметить, что «прибыль» является понятием экономическим, и в данном случае лучше было бы говорить об увеличении урожайности сеяных трав.

2. Ошибочным представляется утверждение автора, что «накапливается органическое вещество благодаря микробиологической деятельности». Правильнее сказать, что благодаря микробиологической деятельности в почве происходит процесс трансформации растительного вещества в почвенное органическое вещество.

3. «Микробиологическая некромасса и агрономически ценные растительные остатки совокупно в тесной взаимосвязи представляют в почве важную часть органического вещества». О каком органическом веществе автор говорит, о мортмассе или о почвенном органическом веществе (гумусе)? При этом нужно помнить, что масса микроорганизмов составляет вообще незначительную долю от массы органического вещества в почве!

4. «К функциям микроорганизмов относится минерализация биологических остатков, осуществление круговоротов элементов и биоиндикация изменений почвенной среды». Минерализация – это процесс окисления органического вещества до  $\text{CO}_2$  и воды, а самой важной функцией



микроорганизмов в почве с точки зрения почвенного плодородия является гумификация, т.е. процесс трансформации мортмассы в собственно органическое вещество почвы (гумус). Почему автор относит «биоиндикацию изменений почвенной среды» к «функциям» почвенных микроорганизмов?

5. В соответствии с классификацией солонцы могут быть корковыми, мелкими, средними и глубокими. Они не могут быть черноземно-луговыми! А черноземно-луговые почвы могут быть солонцовыми и солонцеватыми! По-видимому, автор имеет в виду, что в начале работ, еще в 1987 году, при характеристике исследованных почв они были отнесены к солонцам, а в процессе длительной мелиорации уровень обменного натрия в этих почвах снизился, и теперь их правильнее было бы отнести к черноземно-луговым солонцеватым?

6. В литературном обзоре все засоленные почвы автором отнесены к солончакам, что является ошибкой. Солонцы – это почвы с обязательным содовым засолением. Если в почвенном профиле присутствуют в значительном количестве хлориды и сульфаты, но отсутствует обменный натрий, то эти почвы относятся к солончакам или солончаковым, солончаковатым почвам.

7. Важно отметить, что солонцы – это интразональные почвы, а не азональные, как пишет автор! Интразональные почвы могут встречаться в любой зоне и нигде не образуют целую зону, а азональные почвы где-то образуют целую зону, а в данном случае обнаружены не в своей зоне.

8. Непонятно, что автор имел в виду, когда писал такой текст: «Выявлено, что увеличение урожайности сена тесно связано евклидовыми расстояниями?»

9. Хотелось бы, чтобы автор пояснил свой тезис об «успешности круговоротов». Фраза звучит так: «Это микроорганизмы ризосферы и почвы, от обилия которых в значительной степени зависит успешность круговоротов азота, углерода и серы».

10. Название раздела: «Биокосные изменения при залужении солонца», – вызывает большой вопрос. Почему «биокосные», а не просто «изменения почвы»?

11. В выводе 1 утверждается: «Длительное, более 30-ти лет, мелиоративное воздействие кормовых севооборотов на солонцы черноземно-луговые мелкие и средние Барабы проявляется в их рассолении и расщелачивании, особенно в слое почвы 20-40 см», а в выводе 5 читаем: «Постсевооборотное залужение солонцов в течение 11-13 лет люцерно-кострецовой травосмесью приводит к началу накопления солей». Здесь требуется пояснение.

12. В выводе 2 – «Фитомелиорация солонцов кормовыми севооборотами сопровождается повышением потенциального микробиологического гумусонакопления», а в выводе 6 утверждается: «Питательный режим залуженных солонцов в сравнении с целиной остается улучшенным. Но прослеживается тенденция ... уменьшения потенциального микробиологического гумусонакопления». Опять же, требуется пояснение.

13. В выводе 3 – «Таксономическая структура бактерий и архей, выявленная метагеномным анализом, в измененных севооборотах солонцов становится сложнее и перестраивается», а в выводе 7 – «В залуженных солонцах черноземно-луговых мелких и средних микробиом бактерий становится менее представительным... В слое 0-20 см солонцов снижается разнообразие всех таксонов, кроме филлумов».

Нужно отметить, что все сделанные замечания не снижают высокой оценки диссертационной работы.

### **Заключение**

Таким образом, диссертация Риксен Веры Сергеевны «Агрогенная трансформация микробиологических свойств фитомелиорированных солонцов Барабы» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача, имеющая важное научное и практическое значение, соответствует



требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.04.2016 г. № 335, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

**Официальный оппонент:**

доктор биологических наук, доцент,  
ведущий научный сотрудник лаборатории биогеоценологии  
Института почвоведения и агрохимии СО РАН.



**Якутин Михаил Владимирович**

7 июня 2024 г.

**Контактные данные:**

тел.: 8(382)3639025, e-mail: yakutin@issa-siberia.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена докторская диссертация: 03.02.13 – Почвоведение

**Адрес места работы:**

630090, г. Новосибирск, Проспект Академика Лаврентьева, 8/2,  
ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН



Подпись Якутина М.В. заверяю

(должность, подпись)

