

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» Россия, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26 Тел.: +7 (8442) 41-17-84; Эл. почта: volgau@volgau.ru; Сайт: https://volgau.ru	УТВЕРЖДАЮ Ректор ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ _____ /Цепляев В.А./ <i>сентябрь</i> 2026 г. 
---	---

ОТЗЫВ

Ведущей организации Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный
аграрный университет» на диссертационную работу

Мульо Панолуиса Фредди Эдуардо

**«ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РФ»,**
представленную к защите в диссертационный совет ПДС 2021.004 при Федеральном
государственном автономном образовательном учреждении высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» на соискание
учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее
земледелие и растениеводство.

Актуальность темы исследования. Продовольственная безопасность и задача импортозамещения растительного белка делают исследования сои овощной особенно своевременным и актуальным, т.к. . возрастает потребность в альтернативных источниках растительного белка, и перспективным решением для России является интродукция сои овощной (*Glycine max L.*) – высокобелковой культуры с растущим рыночным спросом. При этом в РФ эта культура остаётся малоизученной: дефицит отечественных семян и зональных технологий сдерживает её производственное распространение.

Важной составляющей работы является биологизация земледелия, которая играет ключевую роль в повышении эффективности возделывания бобовых, а изучение симбиоза

«растение-микроорганизм» актуально в контексте снижения антропогенной нагрузки и минимизации минеральных азотных удобрений. Автор работы акцентирует, что высокая специфичность взаимодействий требует дифференцированного подхода: эффективность симбиоза зависит от правильного сочетания генотипов сои овощной и штаммов ризобий, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона. За рубежом культура изучена комплексно, преимущественно для зернового направления и климатических условий, отличных от российских, тогда как в РФ исследования сои овощной фрагментарны и ведутся с 2015 г. Таким образом, тема диссертации является актуальной, а её решение имеет существенное значение для развития теории и практики растениеводства Нечернозёмной зоны РФ.

Научная новизна работы. Впервые для агроэкологических условий Нечерноземной зоны РФ обоснована эффективность предпосевной инокуляции сои овощной. Установлено, что применение микробиологического удобрения БиоБеСтА, Ж (1,0 л/т) обеспечивает нодуляцию 90,3 % растений с интенсивностью 31,2 клубенька на растение, что статистически значимо превосходит показатели биопрепарата Оптимаиз 400, РК (61,9 % и 21,2 штук на растение), при этом внедрение микробиологического удобрения БиоБеСтА, Ж повышает биологическую урожайность на 32–43 % и снижает себестоимость продукции на 12,4–22,4 %. Принципиально новым является методологический подход: впервые сформулирован и подтвержден принцип избирательного подбора компоненты «сорт, сортообразец × инокулянт × целевой признак», доказано, что для стандарта Брянская 11 оптимизация качественных параметров достигается применением биопрепарата Оптимаиз 400, РК, тогда как для сорта Hidaka приоритетным является микробиологическое удобрение БиоБеСтА, Ж, повышающее содержание минеральных веществ в семенах.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Работа вносит заметный вклад в теорию адаптивной интенсификации земледелия, в частности, в теорию адаптивной интенсификации и биологизации земледелия, установлены закономерности влияния штаммов *B. japonicum* и *S. fredii* на продуктивность, стрессоустойчивость и азотное питание сои овощной в Нечернозёмной зоне, доказана возможность частичной замены минерального азота биопрепаратами без снижения урожайности, что развивает теорию экологически безопасного воспроизводства плодородия дерново-подзолистых почв.

Практическая значимость: разработаны элементы зональной технологии возделывания сои овощной для Центрального Нечерноземья, включающие нормативы предпосевной обработки семян и рекомендации по подбору комплементарных пар «инокулянт × генотип», метод фенотипирования на основе автофлуоресценции семян также имеет

самостоятельное практическое значение: автофлуоресцентная конфокальная микроскопия представляет перспективный экспресс-метод скрининга, позволяющий бесконтактно визуализировать распределение эндогенных флуорофоров без сложной пробоподготовки, что позволяет оперативно выявлять сортовые различия и оценивать влияние агротехнологических факторов на метаболический профиль. Практическую ценность представляют выявленные критерии адаптивности сортообразцов А и F, обеспечивающие получение 4,36-4,69 т/га при рентабельности 98-110 % и прибыли 411187-467419 руб./га, что обосновывает их интеграцию в региональные адаптивные системы земледелия.

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность результатов, полученных автором, обеспечена корректной методологией и статистической обработкой данных. Соблюдены методики полевого опыта и аттестованных лабораторных методов; трёхкратная рандомизированная повторность и трёхлетний цикл исследований (2022–2024 гг.) позволили учесть межгодовую изменчивость условий Нечернозёмной зоны РФ. Такой подход к организации полевого эксперимента полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям агрономического профиля.

Степень обоснованности научных положений, заключений и предположений, сформулированных в диссертации. По теме диссертационной работы проведен анализ отечественной и иностранной литературы, позволяющий автору хорошо ориентироваться в защищаемой области науки. Используемые методы для решения поставленных автором задач, а также системный подход позволили получить достоверные результаты комплексного исследования и обоснованные выводы.

Методология и методы исследования. Методология исследования базируется на положениях адаптивно-ландшафтного земледелия, теории бобово-ризобияльного симбиоза и системном подходе к оценке агроэкосистем. Использованный комплекс лабораторных методов, включая агрохимические анализы по ГОСТ, учёт симбиотической эффективности, выполнялись с общепринятыми агрономическими методиками, что позволяет считать полученные данные научно обоснованными.

Апробация и публикация результатов. Результаты диссертационного исследования прошли необходимую апробацию и отражены в 10 научных публикациях, включая 1 статью в издании, индексируемом в Scopus, 2 статьи – в базе RSCI, 4 статьи – в журналах Перечня ВАК и РУДН, а также 3 работы в материалах международных конференций.

Оценка содержания диссертации и её завершенности. Диссертационная работа изложена в объёме, соответствующем требованиям, предъявляемым к квалификационным научным трудам: диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, предложений производству, списка использованных источников и приложений; общий объем работы

составляет 278 страниц, включая 77 страниц приложений; основной текст иллюстрирован 13 таблицами и 22 рисунками; библиографический список содержит 218 источников, в том числе, 143 иностранных.

Во введении чётко обоснованы актуальность, степень разработанности темы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту, а также сведения о личном вкладе автора и апробации результатов.

В первой главе («Обзор литературы») дан аналитический обзор состояния изученности сои овощной как перспективной высокобелковой культуры для интродукции в РФ, а также растительно-микробных систем и агробиологических особенностей культуры. Показано, что приоритет отдается растениям с высокой пищевой ценностью и потенциалом для индустриализации, таким как соя овощная, которую, в отличие от семенной, убирают зеленой в фазе технической спелости (R6), и что это диетический продукт, богатый белком и клетчаткой. Обзор литературы логично подводит к постановке задач собственного исследования.

Во второй главе описаны методики исследования, подробно охарактеризованы почвенно-климатические условия проведения опытов, объекты исследования (сорта Брянская 11 и Hidaka, сортообразцы А и F), схема двухфакторного полевого опыта и методы учётов. Схема опыта и методики учётов изложены с достаточной степенью детализации, что обеспечивает воспроизводимость результатов.

В третьей главе представлен оригинальный методический подход к экспресс-оценке качества и сортовой специфичности семян. Установленные сортоспецифические паттерны автофлуоресценции, коррелирующие с окраской семенной кожуры, открывают перспективы для хемофенотипирования и ускоренной селекции сои овощной.

В четвертой главе, наиболее объёмной и информативной части работы, детально проанализировано воздействие изучаемых инокулянтов на морфобиологические параметры, симбиотический аппарат, структуру урожая, биологическую урожайность и биохимический состав семян. Установлено, что в среднем за 2022–2024 гг. максимальная урожайность (4,69 т/га) достигнута на сортообразце А при обработке БиоБеСтА, Ж (42,5 % к контролю), а высокую стабильную эффективность также показал сортообразец F с тем же биопрепаратом (4,36 т/га, 32,5 %). Принципиально важным для агротехнологии региона является вывод о том, что полное отсутствие клубеньков в контрольном варианте у всех изученных генотипов свидетельствует о дефиците эффективных местных штаммов *Bradyrhizobium japonicum* в почвах исследуемого агроценоза, а естественная нодуляция не обеспечивает потребности культуры в биологическом азоте, вследствие чего предпосевная

инокуляция семян является не рекомендательным, а обязательным агротехническим приёмом для возделывания сои овощной в Нечернозёмной зоне РФ.

В пятой главе дана экономическая оценка изучаемых агроприёмов. Показано, что минимальная себестоимость 1 т семян (90337 руб.) достигнута при использовании микробиологического удобрения БиоБеСтА, Ж (1,0 л/т) на сортообразце А, а наибольшая расчётная прибыль с 1 га (467419 руб.) и максимальный уровень рентабельности (110 %) обеспечены при предпосевной обработке семян сортообразца А инокулянтom БиоБеСтА, Ж, что превышает контроль на 93,1 % и 47 % соответственно.

В заключении, выводах и предложениях производству автор и логично обобщил результаты исследования. Практические рекомендации сформулированы конкретно и технологически реализуемы: критически важным элементом ресурсосберегающей технологии возделывания сои овощной является регламентированная предпосевная обработка семян, а с целью интенсификации производства и стабилизации валовых сборов к внедрению рекомендуются сортообразцы F и А, обладающие высокой отзывчивостью на биологизацию технологии. Заключение отражает завершённость и целостность выполненной работы, подчёркивая её научную новизну и прикладную значимость.

Замечания по диссертационной работе

1. В работе используется термин «соя овощная» как самостоятельная культура, тогда как ботанически это тот же вид *Glycine max L.*, используемый в технологическом (овощном) направлении. Целесообразно было бы более чётко разграничить в тексте ботанический и технологический (хозяйственный) аспекты этого понятия, чтобы избежать возможной терминологической неоднозначности при восприятии работы.
2. Экспериментальная часть исследования выполнена на одном стационарном участке (ФНЦО РАН, Одинцовский район Московской области) в течение трёх лет, что позволило учесть межгодовую изменчивость погодных условий, однако, не охватывает пространственную вариабельность почвенно-климатических подзон Нечернозёмной зоны РФ. Расширение географии производственной проверки результатов в дальнейшем позволило бы усилить универсальность разработанных рекомендаций.
3. В технологии предпосевной подготовки семян (глава 2) предусмотрено протравливание семян фунгицидом Фундазолом совместно с инокулянтами. В автореферате не приведён анализ возможного ингибирующего влияния протравителя на жизнеспособность клубеньковых бактерий, хотя этот вопрос имеет существенное практическое значение для технологии совместного применения средств защиты растений и биопрепаратов.
4. Автором использован метод автофлуоресцентной микроскопии как перспективный инструмент экспресс-фенотипирования, при этом в тексте отмечены его методические

ограничения (отсутствие спектрального разрешения). Работа выиграла бы от более подробного количественного (корреляционного) анализа связи параметров автофлуоресценции с содержанием белка и фенольных соединений, что повысило бы диагностическую ценность предложенного метода.

5. В диссертации отмечен ряд разнонаправленных эффектов предпосевной инокуляции у различных генотипов (например, снижение содержания жира и числа семян с растения у перспективных сортообразцов при одновременном росте этих показателей у стандарта). Более развёрнутое физиологическое обсуждение механизмов подобного «перераспределения ассимилянтов» между генотипами способствовало бы углублению теоретической части работы.

6. В автореферате сортообразцы А и F обозначены буквенными индексами без указания их селекционного происхождения и статуса сортовой охраны. Указание перспектив дальнейшей сортовой апробации и регистрации данных сортообразцов повысило бы практическую завершённость предложений производству.

Высказанные замечания носят рекомендательный и уточняющий характер, не затрагивают основных научных положений и выводов диссертации, и не снижают её научной и практической ценности.

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения и результаты диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Мульо Панолуиса Фредди Эдуардо «Обоснование совершенствования технологии возделывания сои в условиях Нечерноземной зоны РФ» представляет собой самостоятельное, завершённое научно-квалификационное исследование, в котором на высоком методическом уровне решена актуальная научно-практическая задача - разработка научно обоснованных элементов ресурсосберегающей технологии возделывания сои овощной в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны РФ на основе дифференцированного подбора комплементарных пар «инокулянт × генотип». Полученные результаты обладают научной новизной, теоретической значимостью и высокой практической ценностью, подтверждённой экономическими расчётами и апробацией.

Диссертация по своему содержанию, объёму, научной новизне, теоретической и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук, согласно п.2.2 раздела II Положения о присуждении учёных степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы

народов имени Патриса Лумумбы», утвержденном протоколом Ученого совета РУДН УС-1 от 22 января 2024 г., а её автор, Мульо Панолуиса Фредди Эдуардо, заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство.

Диссертация, автореферат и настоящий отзыв рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании кафедры "Земледелие и агрохимия" факультета Агробиотехнологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет», протокол № 2 от «7» сентября 2026 г.

Отзыв подготовил:

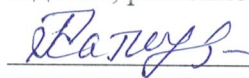
Профессор кафедры "Земледелие и агрохимия"

факультета Агробиотехнологий,

доктор сельскохозяйственных наук

(06.01.02. Мелиорация, рекультивация и охрана земель;

06.01.01. Общее земледелие, растениеводство).



Чамурлиев Омарий Георгиевич

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Почтовый адрес: Россия, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26

Тел.: +7 (8442) 41-17-84

Эл. почта: volgau@volgau.ru

Официальный сайт: <https://volgau.ru>

