

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора сельскохозяйственных наук
Белышкиной Марины Евгеньевны,
главного научного сотрудника лаборатории инновационных технологий и оборудования
для переработки продукции растениеводства ФГБНУ «Федеральный научный
агроинженерный центр ВИМ»,
на диссертацию Мульо Панолуиса Фредди Эдуардо
«Обоснование совершенствования технологии возделывания сои в условиях
Нечерноземной зоны РФ», представленную на соискание учёной степени кандидата
сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Общая характеристика диссертационной работы

Рецензируемая диссертация посвящена решению актуальной для отечественного растениеводства задачи - научному обоснованию и разработке элементов ресурсосберегающей, биологизированной технологии возделывания сои овощной (*Glycine max L.*) в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны Российской Федерации. Работа выполнена в 2022–2024 гг. на базе ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» и агробиологического департамента РУДН и представляет собой результат трёхлетних полевых, лабораторных и экономических исследований.

Соя - стратегически значимая масличная и белковая культура, однако, возможности расширения зоны её товарного возделывания в направлении Нечерноземья до настоящего времени сдерживаются как отсутствием адаптированных к местным условиям генотипов, так и недостаточной изученностью элементов технологии, в первую очередь - предпосевной инокуляции семян, обеспечивающей функционирование азотфиксирующего симбиоза на почвах, не имеющих аборигенной популяции специфичных ризобий. В этом отношении диссертационная работа восполняет реально существующий пробел в агротехнологии возделывания сои овощной для условий Нечерноземья и обладает выраженной практической направленностью, что заслуживает положительной оценки.

Актуальность темы исследования

Актуальность темы определяется несколькими взаимосвязанными факторами. Во-первых, в условиях реализуемой государственной политики импортозамещения и укрепления продовольственной безопасности, расширение сырьевой базы растительного белка за счёт малораспространённых, но перспективных культур, к которым относится соя овощная, имеет несомненное народнохозяйственное значение. Во-вторых, отсутствие адаптированных к условиям Нечернозёмной зоны РФ сортов и элементов зональной технологии их возделывания, сдерживает практическое освоение культуры сельхозтоваропроизводителями региона. В-третьих, соя, как азотфиксирующая культура, требует специфического подхода к формированию симбиотического аппарата, что на почвах, не имеющих истории возделывания бобовых со специфичными ризобиями, делает предпосевную инокуляцию семян критически важным, но малоизученным элементом агротехнологии. Совокупность указанных обстоятельств делает избранную соискателем тему исследования актуальной, а её разработку - своевременной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Экспериментальная часть работы выполнена по традиционной для агрономических исследований методике полевого опыта (Б.А. Доспехов) с закладкой двухфакторного опыта по схеме рандомизированных блоков, в трех повторностях, в течение трёх лет на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со средним уровнем окультуренности (рН 6,0, содержание гумуса 1,88 %). Такая продолжительность опытов позволила учесть

контрастные погодные условия 2022–2024 гг. (сумма осадков вегетационного периода варьировала от 273 до 593 мм) и получить статистически надёжные, воспроизводимые по годам результаты. Достоверность частных различий и главных эффектов оценена по критерию Фишера с расчётом наименьшей существенной разности, что является общепринятым и корректным приёмом в растениеводческих исследованиях.

Экономическая оценка (глава 5) выполнена на основе фактических технологических карт с учётом дифференцированных затрат на приобретение, доставку и внесение инокулянтов в зависимости от нормы высева конкретного сорта или сортообразца, что обеспечивает объективность полученных показателей себестоимости, прибыли и рентабельности.

Дополнительным подтверждением достоверности результатов служит согласованность экспериментальных данных, полученных в разные годы исследований: несмотря на различия погодных условий, ранжирование изучаемых генотипов и вариантов обработки по большинству признаков сохранялось стабильным, что свидетельствует о надёжности установленных закономерностей и правомерности их обобщения в среднем за три года. В целом, методический аппарат диссертации адекватен поставленным задачам, а достоверность результатов не вызывает возражений.

Научная новизна и значимость полученных результатов

Научная новизна диссертационной работы, с точки зрения агрономической технологии, заключается в следующем:

- впервые в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны РФ экспериментально доказана целесообразность предпосевной инокуляции семян сои овощной, вследствие полного отсутствия спонтанного клубенькообразования на почвах, где соя ранее не выращивалась;

- установлены дифференцированные нормативы предпосевной обработки семян двумя препаратами различной штаммовой принадлежности (*Bradyrhizobium japonicum* и *Sinorhizobium fredii*) с обоснованием преимущества последнего по показателям нодуляции, урожайности (прибавка 32-43 %) и экономической эффективности (снижение себестоимости на 12,4-22,4 %, рентабельность 98-110 %);

- выделены и экономически обоснованы перспективные для внедрения в производство сортообразцы сои овощной А и F, обеспечивающие в комбинации с микробиологическим удобрением БиоБеСтА, Ж урожайность 4,36-4,69 т/га при чистой прибыли 411187-467419 руб./га;

- сформулирован принцип дифференцированного подбора компонентов системы «сорт, сортообразец × инокулянт», применимый для последующих исследований по биологизации технологии возделывания зернобобовых культур.

Указанные результаты имеют самостоятельное практическое значение и могут быть непосредственно использованы при разработке зональных технологических регламентов возделывания сои овощной.

Оценка содержания и структуры диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения (9 выводов), предложений производству (4 пункта), раздела о перспективах дальнейшей разработки темы, списка литературы из 218 источников и приложений; изложена на 278 страницах, содержит 13 таблиц и 22 рисунка, что соответствует требованиям, предъявляемым к работам данного вида.

Глава 1 содержит достаточно полный обзор литературы по интродукции сои овощной, биологии бобово-ризобияльного симбиоза, агробиологическим особенностям культуры и принципам моделирования сорта, что формирует необходимую теоретическую базу для последующих глав.

В главе 2 подробно охарактеризованы условия проведения опытов: приведено детальное описание генетико-морфологических свойств дерново-подзолистых почв опытного участка, климатических и погодных условий за три года наблюдений, схемы эксперимента, характеристик используемых сортов, сортообразцов и биопрепаратов, а также технологии возделывания культуры (система обработки почвы, посев, защита растений, уборка). Отмечу, как положительный момент, подробное и технологически грамотное описание регламента механизированной уборки сои овощной (использование соевой жатки с гибким ножом, ограничение высоты среза, скорости обмолота), что свидетельствует о хорошем понимании автором практических аспектов возделывания культуры.

Глава 3, посвящённая фенотипированию сортов и сортообразцов методами автофлуоресценции и масс-спектрометрии, представляет несколько обособленный, но методически интересный раздел работы, расширяющий инструментарий оценки качества посевного материала.

Наиболее значимой с агрономической и технологической точки зрения является **глава 4**, в которой на большом статистическом материале (14 количественных признаков, включая элементы структуры урожая и биохимический состав семян) показано дифференцированное влияние генотипа и инокуляции на формирование продуктивности. Практическую ценность представляют данные о доле растений с клубеньками, количестве клубеньков и биологической урожайности, чётко обосновывающие преимущество инокулянта БиоБеСтА, Ж.

Глава 5, посвящённая экономической эффективности, выполнена корректно и завершает работу логичным экономическим обоснованием предлагаемых агротехнических решений, что делает диссертацию завершённым, практически значимым исследованием прикладного характера.

Замечания по диссертации и автореферату

Наряду с положительной оценкой работы в целом, следует отметить ряд замечаний:

1. В диссертации не приведены данные о технологических и потребительских качествах товарной продукции (зелёных бобов эдамаме) — текстуре, дегустационной оценке, содержании сахаров в динамике, хотя в обзоре литературы (подраздел 1.3.2) этим показателям уделено значительное внимание — как определяющим потребительскую привлекательность культуры; было бы целесообразно включить хотя бы органолептическую оценку экспериментальных образцов.

2. Экономические расчёты в главе 5 выполнены при единой цене реализации продукции (190 000 руб./т) для всех изучаемых сортов и сортообразцов без учёта возможной дифференциации цены в зависимости от товарных качеств и назначения продукции (для непосредственного потребления, переработки на функциональные продукты или получения проростков), что несколько упрощает реальную картину экономической целесообразности возделывания конкретных генотипов.

3. Несмотря на подробное описание регламента механизированной уборки (глава 2.6), в диссертации отсутствуют фактические данные о величине потерь урожая при уборке и степени дробления семян по изучаемым сортообразцам, что было бы логичным дополнением при оценке технологичности новых генотипов для производственных условий.

4. В главе 4 количественные показатели урожайности и качества сои овощной не сопоставлены с аналогичными показателями районированных сортов зерновой сои, возделываемых в Нечернозёмной зоне, что не позволяет в полной мере оценить сравнительную конкурентоспособность нового направления использования культуры, относительно уже освоенного производством.

5. Предложения производству обоснованно указывают на необходимость применения микробиологического удобрения БиоБеСтА, Ж, однако, не содержат

конкретных рекомендаций по нормам высева и густоте стояния перспективных сортообразцов А и F, хотя соответствующие параметры для контрольных вариантов приведены в главе 2 в достаточно детально.

6. В работе не представлена агроэнергетическая оценка эффективности предпосевной инокуляции (сопоставление энергетических затрат на приобретение и внесение препаратов с приростом энергии, аккумулированной в урожае), что дополнило бы экономический анализ и позволило бы более полно обосновать целесообразность биологизации технологии с позиций ресурсосбережения.

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер, не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и могут быть учтены автором в последующих публикациях по теме исследования.

Заключение

Диссертационная работа Мульо Панолуиса Фредди Эдуардо представляет собой самостоятельное, законченное научное исследование прикладного характера, выполненное на достаточном экспериментальном материале с использованием апробированных методов полевого, лабораторного и экономического анализа. Полученные результаты обладают научной новизной и практической значимостью для развития технологии возделывания сои овощной в Нечернозёмной зоне Российской Федерации, что подтверждается публикацией основных положений работы в 10 научных изданиях, включая 1 статью в журнале, индексируемом в базе Scopus, 2 статьи в базе RSCI и 4 статьи в изданиях Перечня ВАК Минобрнауки России.

По своей актуальности, объёму выполненных исследований, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертация Мульо Панолуиса Фредди Эдуардо «Обоснование совершенствования технологии возделывания сои в условиях Нечерноземной зоны РФ» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, согласно пункту 2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утвержденного ученым советом РУДН, протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а ее автор Мульо Панолуиса Фредди Эдуардо заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки).

Официальный оппонент:

доктор сельскохозяйственных наук по специальности
06.01.01 – общее земледелие, растениеводство,
главный научный сотрудник лаборатории
инновационных технологий и оборудования
для переработки продукции растениеводства,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Бельшкина Марина Евгеньевна

Адрес: 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5
Тел. +79032713105, bely-mari@yandex.ru

Подпись Бельшкиной Марины Евгеньевны заверяю:
Ученый секретарь ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, кандидат
технических наук



Ещин А.В.

« 22 » __ 09 ____ 2026 г.