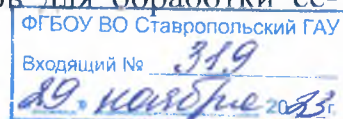


ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора сельскохозяйственных наук
Головиной Екатерины Владиславовны на диссертацию Шабалдас Ольги
Георгиевны «Агробиологическое обоснование агротехнических приемов
повышения продуктивности сои в условиях Центрального
Предкавказья», представленной на соискание ученой степени доктора
сельскохозяйственных наук
по специальности 4.1.1 Общее земледелие и растениеводство

Актуальность темы. Соя получила широкое распространение на всех континентах Земли, благодаря разноплановой селекции, основанной на богатстве форм растений этой культуры. Сорты, созданные в РФ, способствуют успешному производству сои в регионах с различными климатическими и почвенными условиями. Семена сои содержат 37...45 % полноценного белка, до 24...28 % жира, более 30 % углеводов, богаты витаминами, ферментами, зольными элементами. В условиях экономического кризиса возрастает роль сои и других зернобобовых культур как стабилизирующего фактора в сохранении и повышении плодородия почвы, сокращения энергозатрат и получения экологически чистой продукции. Средообразующая роль сои в адаптивном земледелии обусловлена ее способностью формировать эффективный симбиоз с клубеньковыми бактериями, что позволяет повысить продуктивность не только сои, но и последующих культур в севообороте. Расширение посевных площадей сои в Центральном Предкавказье, возделывание с использованием обоснованных технологических приемов новых высокопродуктивных, адаптированных к конкретным условиям сортов способствует решению проблемы дефицита пищевого и кормового белка. Формирование устойчивых агроценозов в контрастных, нестабильных экологических условиях путем совершенствования элементов технологии выращивания сои, является важнейшей, актуальной задачей.

Научная новизна. Впервые на основании собранного аналитического материала и проведенных исследований в почвенно-климатических условиях Центрального Предкавказья на богаре и в условиях орошения, дано теоретическое и экспериментальное обоснование агробиологических и агротехнических приемов повышения продуктивности семян сои. Впервые проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости урожайности сортов сои различной скороспелости от ГТК. Изучены особенности роста и развития сортов сои, относящихся к различным группам спелости. Выявлены особенности фотосинтетической деятельности посевов сои в зависимости от сорта и пищевого режима. Обоснована оптимизация минерального питания растений сои за счет применения различных доз минеральных удобрений и применения бактериальных препаратов для предпосевной обработки семян. Впервые проведен учет изменения видового состава сорной растительности в течение 13 лет исследований, установлено влияние новых гербицидов и схем их применения на рост и развитие сорной растительности и продуктивность сои. Выявлен видовой спектр болезней сои в условиях орошения. Определена биологическая эффективность современных фунгицидов для обработки се-



мян перед посевом и растений в период вегетации. Проведен анализ влияния фунгицидов для обработки семян на симбиотический процесс в посевах сои. Установлено влияние фунгицидов при борьбе с болезнями растений на урожайность сои. Установлено влияние сортовых особенностей и системы удобрения на и качество семян сои. Дана экономическая оценка технологических приёмов выращивания сои на семена, используемых для производства белка и растительного жира.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке элементов технологии возделывания сои на основе подбора районированных сортов различных групп спелости, доз удобрений и обработки семян бактериальными препаратами, применения защитных схем от сорной растительности и болезней, способствующих оптимизации питания растений, повышению симбиотической азотфиксации, улучшению фитосанитарного состояния посевов, повышению урожайности семян сои от 2,0 до 3,5 т/га со сбором растительного белка от 0,5 до 1,2 т/га. Предлагаемые элементы технологии при выращивании сои на черноземах: выщелоченном и обыкновенном обоснованы экономической рентабельностью их применения.

Основные результаты исследований и опыт освоения технологии возделывания сои были внедрены в условиях ООО «Гибрид» г. Армавир (2017), ООО «ВНИИМК-Армавир» (2017) и ООО «Агросахар» (2019) на площади 295 га.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность несомненна, т. к. обусловлена строгим соблюдением норм и правил ведения опытного дела в течение 13 лет полевых опытов, использованием современного оборудования, применением математических и статистических инструментов для обработки и анализа результатов исследований. Все использованные методы исследования соответствовали поставленным задачам, что способствовало достижению цели и сделало полученные выводы убедительными. Обсуждение результатов проведено с учетом имеющихся в современной литературе сведений по проблеме исследований (проанализированы литературные источники в количестве 368). Выявленные закономерности отражены в графиках и таблицах. Выводы и рекомендации производству обоснованы, соответствуют полученным результатам исследований и могут быть использованы при разработке технологии возделывания сои, а также при проведении лекционного и практического курса в учебном процессе. Экспериментальные данные подтверждаются результатами статистического анализа по программе «Агрос» и по Б.А. Доспехову (1985).

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на всероссийских, международных научно-практических конференциях и симпозиумах.

Оценка содержания диссертации. Диссертация изложена на 266 страницах компьютерного текста, содержит 43 таблицы, 73 рисунка. Состоит из введения, обзора литературы, восьми глав собственных исследований, за-

ключения, предложений производству, списка литературы из 368 наименований, в том числе – 44 иностранных авторов.

Во **введении** автор диссертационной работы раскрывает актуальность выбранной темы, степень ее разработанности, формулирует цели и задачи исследования, намечает пути их решения, знакомит с основными положениями, выносимыми на защиту.

Глава 1. «Агроэкологические и биологические особенности, учитываемые при возделывании сои в условиях Северо-Кавказского региона (обзор литературы)» представляет собой обзор литературы, написанный на основе анализа материалов отечественных и зарубежных авторов. Приведены данные публикаций, подтверждающие уникальный биохимический состав зерна сои, который включает белки, фосфолипиды, токоферолы, полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, витамины, минеральные элементы. Соя используется в пищевой, комбикормовой, фармацевтической, химической и других отраслях. Дан анализ площадей и объемов производства сои в РФ и в зарубежных странах. Ведущими мировыми производителями являются США, Аргентина и Бразилия. В России объемы производства в настоящее время недостаточны, чтобы полностью покрыть спрос на внутреннем рынке и занять значительное место на мировом. Однако появилась возможность интродукции сои в южные регионы России с более засушливым климатом за счёт перевода культуры на орошаемые участки и в северные регионы при условии возделывания новых скороспелых, продуктивных, адаптированных сортов. Приводится характеристика сортов сои, возделывание которых возможно на территории РФ. Указывается, что в связи с нестабильностью погодных условий по годам соответствие различных характеристик сорта, таких как группа спелости, тип роста, устойчивость к засухе и т.д. и почвенно-климатических условий, является главным фактором при возделывании любой культуры и сои в том числе. Изложены основные биологические особенности и требования к условиям произрастания для роста, развития и формирования урожая сортов сои, отселектированных и возделываемых в различных регионах России. Показана роль бобово-ризобияльного симбиоза и корневой системы в формировании продуктивности сои. Рассматриваются такие элементы технологии возделывания сои как минеральное питание, орошение, борьба с сорняками и болезнями сои с помощью химических средств защиты.

В **главе 2. «Почвенно-климатические условия, методология и методики, используемые для достижения научной цели»** представлена подробная характеристика почвенно-климатических условий места проведения исследований, которая в последующих главах позволила обосновать целесообразность применения исследованных автором агротехнических приемов повышения продуктивности в условиях Центрального Предкавказья. Приводится подробное описание почв, на которых закладывались опыты, особенностей температурного режима и влагообеспеченности в годы проведения исследований. Описывается агротехника, применяемая в 2008-2020 годах в 6

полевых опытах. Схемы проведения опытов, методические подходы и исполнение не вызывают сомнений.

Глава 3 «Влияние абиотических факторов на урожайность технической сои, выращиваемой на семена». Подробное описание количества осадков и суммы активных температур за вегетационные периоды в годы исследований позволяет сделать выводы, что климат Центрального Предкавказья изменился в сторону увеличения аридности, а годы закладки опытов отличались контрастными погодными условиями. Установлено, что длина межфазных и вегетационного периодов сои зависела от скороспелости сортов и погодных условий года. Длина вегетационного периода положительно коррелировала с величиной ГТК. Урожайность сои в значительной степени зависела от погодных условий. Наиболее благоприятными оказались годы с ГТК 1,1-1,3, когда урожайность достигала 1,8-2,3 т/га. В засушливых условиях 2010 года с ГТК 0,6 урожайность снизилась до 1,1-1,3 т/га. Корреляционно-регрессионный анализ влияния метеорологических условий на изменение урожайности сои показывает, что среднеспелые сорта в большей степени зависят от количества осадков за вегетационный период, чем скороспелые сорта. Скороспелые и среднескороспелые сорта больше зависят от осадков в июле ($R^2 = 0,652-0,784$), а среднеспелые – в августе ($R^2 = 0,687-0,690$). Скороспелая группа сортов оказалась низкоурожайной и неперспективной для выращивания в Северо-Кавказском регионе.

В главе 4 «Роль сорта в формировании урожая сои, возделываемой на семена в почвенно-климатических условиях Центрального Предкавказья» доказываемся влияние реакции сорта в различных погодных условиях на такие признаки, определяющие продуктивность, как густота стояния растений, продолжительность вегетационного периода, морфобиологические показатели, фотосинтетические особенности.

Установлено, что наибольшая густота стояния у сортов Лира, Дуар, Парус и Зара 85,7 - 89,7%. Наиболее скороспелый сорт Бара, вегетационный период которого составляет 87–99 дней, наиболее продолжительный вегетационный период у сортов Вилана и Зара – 115–129 дней. Наилучшие фотосинтетические показатели – у сортов Вилана и Зара. Максимальная урожайность на черноземе выщелоченном 2,25 т/га и на черноземе обыкновенном 2,40 т/га и масса 1000 семян – 150,6–162,0 г у сорта Парус.

Глава 5 «Оптимизация азотного питания сои, возделываемой на чернозёме обыкновенном, за счёт применения биопрепаратов». Изучено действие различных инокулянтов и прилипателей на симбиотическую систему сои. Выделены препараты, обеспечивающие образование максимальных количества и массы клубеньков, общего и активного симбиотического потенциала и, в конечном счете, наибольшей зерновой продуктивности.

Глава 6 «Управление продукционным процессом сои, выращиваемой на чернозёме обыкновенном в условиях орошения». Оптимизация минерального питания за счёт применения минеральных удобрений и Ризоторфина способствовала стимулированию активности фотосинтетической

деятельности и, как следствие, накоплению сухого вещества и увеличению биологической продуктивности. Максимальный урожай зерна получен у среднеспелых сортов на черноземе обыкновенном при орошении, внесении аммофоса под основную обработку и инокуляции семян. Наибольшая биологическая урожайность получена среднескороспелым сортом Кора – 3,78 т/га.

Урожайность сои при комплексном применении гербицидов увеличилась по сравнению с контролем на 0,84–1,12 т/га. Максимальная урожайность получена при сочетании обработки почвы гербицидом Пледж и посевов по вегетации в фазу 1–2 тройчатых листьев смесью Базагран + Хармони. Комплексная защита сои от болезней, включающая обработку семян протравителем ТМТД, КС с нормой 6 л/т и растений препаратом Аканто Плюс, КС с нормой 0,6 л/га, способствовала увеличению урожайности семян по сравнению с контролем на 22,0%.

Однако химические протравители оказывали токсическое действие на азотфиксирующую деятельность растений сои, что проявлялось в снижении количества и массы клубеньков. Наименьшим негативным воздействием на процесс образования клубеньков обладал препарат Максим, КС.

Глава 7 «Качество семян сои, выращиваемой в почвенно-климатических условиях Центрального Предкавказья, в зависимости от биотических факторов». По содержанию белка за 3 года исследований выделились сорт Дуар 40,3%–42,0%, по содержанию жира сорт Восточка 22,8 – 23,6%. Между урожайностью и содержанием белка установлена слабая отрицательная корреляция $r = -0,382$. Между урожайностью и содержанием жира отмечена средняя корреляция $r = 0,672$. Накопление белка зависит от урожайности на 14,6%, накопление жира – на 45,1%. Сочетание внесения аммофоса в дозе $N_{24}P_{104}$ и обработки семян Ризоторфином увеличивало содержание белка в семенах сои на 1,3% по сравнению с контролем. Минеральные удобрения и Ризоторфин не повлияли на содержание растительного жира. На черноземе выщелоченном и обыкновенном в богарных условиях наибольший сбор белка 0,66–0,82 т/га получен при выращивании среднеспелого сорта Зара, растительного жира – 0,38–0,42 т/га при возделывании среднеспелого сорта сорта Восточка. В условиях орошения на черноземе обыкновенном наибольший сбор белка – 1,18 и растительного жира – 0,69 т/га получен при выращивании среднескороспелого сорта Кора.

Глава 8 «Экономическая эффективность элементов агротехнологии, используемых при выращивании сои на семена в условиях Центрального Предкавказья». Экономическая оценка экспериментальных данных позволяет автору заключить, что соеводство в условиях Центрального Предкавказья является высококорентабельной отраслью. Установлен наибольший уровень рентабельности при выращивании среднескороспелого сорта Парус на черноземе выщелоченном – 52,4%, на черноземе обыкновенном – 66,7% и в условиях орошения на черноземе обыкновенном среднескороспелого сорта Кора – 121,8%. Максимальный уровень рентабельности был получен при комплексной обработке семян Ризоторфином, штамм 626а с пленко-

образователем – 103,6%. Наибольшая прибыль – 22638–25125 руб/га получена при внесении аммофоса ($N_{12}P_{52}$) и обработке семян Ризоторфином у сортов Вилана и Селекта 302, относящихся к среднеспелым.

В заключении диссертационной работы автором сформулированы основные выводы, отражающие научные исследования и объективные рекомендации производству.

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 47 работ, в том числе 18 – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и в ведущих научных журналах, 3 – в издании, индексируемом Web of Science и Scopus. По результатам исследований получен 1 патент.

Соответствие публикаций и автореферата основным положениям диссертации. Работы, опубликованные О.Г. Шабалдас, соответствуют теме диссертационного исследования. Объем и структура рассматриваемой диссертации соответствует требованиям, предъявляемым ВАК. Автореферат соответствует содержанию диссертации, раскрывает основные положения, выносимые на защиту, дает полное представление о результатах исследований.

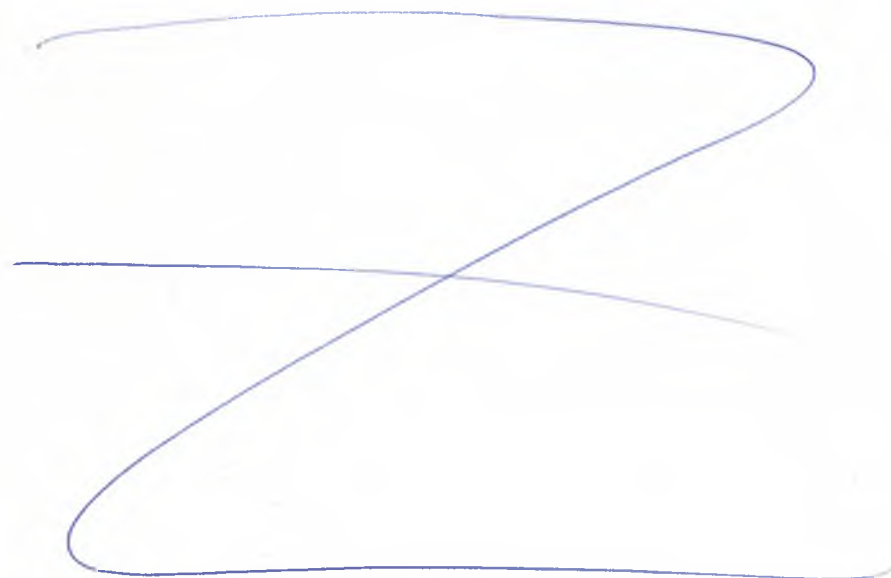
Анализ материалов диссертационной работы позволяет заключить, что глубокое агробиологическое обоснование формирования урожая сортами сои различных групп спелости в климатических условиях Центрального Предкавказья тщательно проработано и представляет собой значительное научное достижение, результаты и методологические подходы этой работы вполне могут быть использованы для проведения исследований в других регионах.

Представленная работа написана грамотно, хорошо оформлена, иллюстрирована рисунками и убедительными графиками. Выводы и заключения диссертации основаны на экспериментальном материале, рекомендации производству весьма конкретны.

При анализе материалов диссертации и автореферата нами отмечены следующие недостатки, не имеющие принципиального значения; считаем целесообразным высказать ряд замечаний:

1. Во введении на стр. 5 автор утверждает, что сорта интенсивного типа, минеральные удобрения и биопрепараты, орошение, средства защиты от болезней, вредителей и сорной растительности являются биотическими факторами. Все вышперечисленное относится к абиотическим факторам.
2. На стр. 18 приводятся данные по урожайности сои в США 43,5 т/га, в РФ 15,9 т/га и т. д. Единицы измерения следует исправить на ц/га. На протяжении всего текста обзора литературы урожайность характеризуется то в ц/га, то в т/га. Необходимо придерживаться определенных единиц измерения.
3. На рис. 35 продолжительность фазы цветения у сорта Бара 26 дней, в тексте – 22, у сорта Вилана 34 и 37 дней соответственно. На рис. 39 минимальная высота растений 61,4 см, в тексте – 65,3 см.

4. В названии подглав 4.1.4 и 6.1.1 и в тексте стр. 126 используется термин «фотосинтетическая активность». Однако, общепринятым показателем фотосинтетической активности листьев считают интенсивность фотосинтеза (ИФ) – количество CO_2 (в мг), которое листья площадью 1 дм^2 поглощают в течение 1 часа. В диссертации же речь идет о фотосинтетической деятельности растений сои, конкретно, о фотосинтетических признаках. Термин «фотосинтетическая активность» здесь неуместен.
5. Автор приводит цитату «Оптимальная площадь листьев в посевах сои, как утверждают А.А. Ничипорович (1977) ... составляет в среднем 40–55 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ ». Однако у А.А. Ничипоровича речь идет не конкретно о сое, а обобщенно о фотосинтезирующих системах сельскохозяйственных растений.
6. В обозначениях единиц фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза пропущен знак умножения. Правильно писать млн. $\text{м}^2 \times \text{сут.}/\text{га}$ и $\text{г}/\text{м}^2 \times \text{сут.}$
7. На рис. 43 и 50 не указано сухая это или сырая вегетативная масса.
8. На рис. 57, 58, 59 в легенде к графику написано «распространенность» и «степень развития». Следовало писать «снижение степени распространенности» и «снижение степени развития болезни». Так как распространенность 70-80 %, это уже эпифитотия, и получается, что и фунгициды не оказали действия.
9. Непонятно, почему подглава 7.1 названа «Качество семян технической сои...». Ведь в тексте речь идет о пищевых и кормовых белке и жире.



Заключение

На основании проведенного анализа диссертационной работы Шабалдас Ольги Георгиевны «Агробиологическое обоснование агротехнических приемов повышения продуктивности сои в условиях Центрального Предкавказья» считаю, что работа является законченным научным исследованием, в котором представлены положения, имеющие научное и практическое значение для сельского хозяйства. По актуальности темы, объему экспериментальных исследований, теоретической и практической значимости выводов соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Шабалдас Ольга Георгиевна заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1 Общие земледелие и растениеводство.

Официальный оппонент:

доктор сельскохозяйственных наук,
главный научный сотрудник,
зав. группы физиологии и биохимии
селекционно-семеноводческого центра сои
ФГБНУ «ФНЦ зернобобовых и крупяных культур»
302502, Орловская обл., Орловский р-н,
п. Стрелецкий, ул. Молодежная 10, корп. 1
тел. 8 953 621 12 86; e-mail: kat782010@mail.ru



Е.В. Головина

Подпись, должность, ученую степень
Екатерины Владиславовны Головиной заверяю:

начальник отдела кадров ФГБНУ
«ФНЦ зернобобовых и крупяных культур»

Г.П. Булгакова

30.10.2023 г.

