

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Аль-Аттафи Мухаммед Касим Раджаб «Влияние макро- и микроудобрений на плодородие чернозема выщелоченного, урожайность и качество маслосемян подсолнечника», представленной на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочеведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки).

Актуальность исследований. В настоящее время подсолнечник – одна из важнейших и наиболее экономически выгодных масличных культур. По данным Росстата, посевные площади подсолнечника в 2024 г. составляли 9 755,1 тыс. га, что на 113,7 тыс. га (1,2 %) меньше, чем в 2023 г. Однако за последние 4 года площади, занятые культурой, выросли на 13,6 %. Вместе с тем средняя урожайность подсолнечника в РФ за последние 5 лет не превышала 1,70 т/га.

В Ставропольском крае в 2021–2024 гг. культуру высевали на площади 256,9–287,7 тыс. га, а валовой сбор маслосемян составлял 472–573 тыс. т при урожайности 1,78–2,23 т/га, хотя потенциал продуктивности современных гибридов и сортов достигает до 4,5 т/га семян, а сбор масла – до 1,5 т/га и более.

В каждой конкретной почвенно-климатической зоне, важное значение имеют изучение, разработка элементов интенсивной технологии его возделывания путем создания оптимальных условий минерального питания для гибридов и сортов, а также исследование состава и соотношения основных элементов питания, их влияния на урожайность и качество маслосемян. Применение макроудобрений позволяет повышать урожайность культуры от 30 до 80 %.

Внекорневые подкормки микроэлементами стали необходимой, неотъемлемой частью современной интенсивной технологии выращивания подсолнечника. Использование микроудобрений способно увеличить продуктивность на 10–25 %. При оптимальном питании растений подсолнечника количество масла в семенах возрастает на 2–3 %.

В связи с чем, исследование оптимального сочетания макро- и микроудобрений важно для разработки эффективных технологий выращивания подсолнечника, позволяющих существенно повысить урожайность и качество продукции.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки.

Результаты проведенных научных исследований позволили рекомендовать производству использование расчетных доз минеральных удобрений по улучшенной методике и внекорневых подкормок комплексными микроудобрениями



в технологии возделывания подсолнечника для получения планируемого уровня урожайности гибрида подсолнечника Арис 2,5 и 3,5 т/га.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, заключений, сформулированных в диссертации. Исследования проводились автором в течение 3-х лет. Достоверность результатов и установленных в ходе исследования закономерностей не подвергается сомнению, так как результаты получены с использованием общепринятых методов и ГОСТовских методик, обработаны статистическими методами с применением необходимых математических критериев. Постановка опытов методически выдержана, что позволяет исключить случайные ошибки. Научные положения, выводы и предложения основаны на значительном объеме собранных экспериментальных данных.

Основные положения, выносимые автором на защиту, обоснованы и подтверждаются результатами проведенных соискателем наблюдений, учётов, полученных данных, экономической эффективности возделывания современного гибрида подсолнечника Арис.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности было установлено влияние расчетных доз макроудобрений и комплексных микроудобрений, используемых в качестве внекорневой подкормки, на формирование планируемого уровня урожайности гибрида подсолнечника Арис 2,5 и 3,5 т/га.

Установлены взаимосвязи между содержанием в почве и растениях элементов минерального питания, биометрическими показателями, качеством продукции и урожайностью подсолнечника. Определены показатели экономической эффективности производства подсолнечника в зависимости от доз макро- и микроудобрений.

Теоретическая и практическая значимость заключается в том, что работа раскрывает влияние макро- и микроудобрений на агрохимические характеристики выщелоченных чернозёмов, урожайность и качество семян подсолнечника. Полученные результаты углубляют понимание механизмов взаимодействия элементов питания в разных условиях среды, выявляют закономерности формирования планируемых урожаев подсолнечника.

Предложены рекомендации по применению расчётных доз удобрений установленных по авторской методике ученых кафедры агрохимии и физиологии растений Ставропольского ГАУ и внекорневых подкормок для повышения продуктивности гибрида подсолнечника Арис от 2,5 до 3,5 т/га.

Результаты работы могут быть освещены при ведении лекционных и лабораторных занятий в аграрных университетах ведущих подготовку специали-

стов по направлению «Агрономия».

Оценка содержания диссертации. Диссертационная работа Аль-Аттафи Мухаммед Касим Раджаб изложена на 280 страницах печатного текста и состоит из введения, шести глав, заключения, предложения производству, списка литературы и приложений. Работа содержит 5 рисунков, 32 таблицы, 83 приложения.

Содержание автореферата отражает основные положения диссертации, а также результаты экспериментальных исследований, заключение и рекомендации производству.

По теме диссертационной работы опубликовано всего 7 статей, в том числе 3 – в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК РФ первой, второй и третьей категорий; 4 научные статьи, опубликованные в сборниках базы РИНЦ. В них достаточно полно отражено основное содержание диссертации.

Оценка содержания и стиля изложения диссертации. Диссертация изложена в логической последовательности, четким и доступным языком, оформление диссертации соответствует ГОСТу.

Публикации и апробации работы. Итоги проведенного исследования нашли отражение в 7 публикациях автора, из них: 3 научные статьи в журналах, входящих в перечень ВАК РФ первой, второй и третьей категорий; 4 научные статьи, опубликованные в сборниках базы РИНЦ.

Анализ основного содержания работы. Диссертационная работа изложена на 280 страницах компьютерного текста. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, предложений производству и приложений. Список литературы включает 209 источников, в том числе, 15 источников иностранных авторов.

Во введении (4-12 стр.) представлены сведения о ведущей масличной культуре - подсолнечнике. Обоснована актуальность выбранной темы исследований, изложена степень разработанности темы, сформулированы цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методология, методы, достоверность исследований. Вынесены основные положения на защиту. Кратко освещены реализация результатов исследований и апробация работы. Приведены данные о количестве опубликованных работ по результатам проведенных исследований, структуре и объеме диссертационной работы. Выражена благодарность научному руководителю и профессорско-преподавательскому составу принимавшему участие в консультировании диссертанта.

В первой главе «Обзор литературных источников» (13-40 стр.) автор диссертационной работы особое внимание уделяет биологии и особенностям пита-

ния растений подсолнечника, ассортименту применяемых минеральных удобрений, их влиянию на агрохимические показатели чернозема выщелоченного и продуктивность изучаемой культуры.

Свидетельствует о том, что комплексное применение макро- и микроудобрений на подсолнечнике позволяет сохранить почвенное плодородие, увеличить продуктивность.

Во второй главе «Условия и методика проведения эксперимента» (41-62 стр.) даны почвенно-климатические, погодные условия в годы закладки опыта в Учебно-опытном хозяйстве Ставропольского ГАУ. Представлены объект (гибрид подсолнечника Арис), предмет исследований (дозы минеральных удобрений и комплексные микроудобрения), схема закладки опыта, методы, методики полевых и лабораторных исследований, агротехники возделывания подсолнечника.

В третьей главе «Влияние макро- и микроудобрений на динамику агрохимических показателей плодородия чернозема выщелоченного» (63-93 стр.) показывает, что применение расчетных доз минеральных удобрений снижало запасы продуктивной влаги в верхнем слое почвы (0–30 см) на 1,8–3,5 мм и в метровом горизонте (0–100 см) на 4,5–11,6 мм. Минимальная ее величина отмечалась на варианте с применением дозы удобрений на планируемую урожайность 3,5 т/га. Показатели запаса продуктивной влаги во всех вариантах своего максимума достигали в фазу бутонизации с последующим снижением к полной спелости во всех изучаемых слоях 0–30 и 0–100 см чернозема выщелоченного.

Подкисление верхнего слоя почвы составляет 0,1–0,48 единицы pH, однако реакция почвенного раствора остается близкой к нейтральной. До фазы цветения отмечалось существенное подкисление pH – на 0,20 и 0,23 ед., а во второй половине вегетации происходило подщелачивание на 0,2 ед., и уровень pH в этот период соответствовал показателю 6,30 ед.

Концентрация нитратного, аммонийного (24,8 мг/кг) азота, подвижных форм фосфора и калия в черноземе выщелоченном зависела от доз азотных, фосфорных и калийных удобрений, максимальное количество было зафиксировано при внесении дозы N₉₀P₈₀K₆₂, рассчитанной на планируемую урожайность 3,5 т/га (17,5, 24,8, 34,1, 247 мг/кг). Микроудобрения не оказывали существенного влияния на содержание доступных форм NPK в почве.

В четвертой главе «Влияние макро- и микроудобрений на динамику биометрических показателей и химический состав растений подсолнечника» (94-128 стр.) установлено, что по сравнению с контрольным вариантом изучаемые дозы минеральных удобрений увеличивали накопление биомассы на 2,04–

5,32 т/га. Все изучаемые дозы минеральных удобрений способствовали достоверному увеличению показателей линейного роста и биомассы растений подсолнечника в течение изучаемого периода вегетации. По сравнению с контрольным вариантом изучаемые дозы минеральных удобрений увеличивали накопление биомассы на 2,04–5,32 т/га.

В прямой зависимости от дозы изучаемые минеральные удобрения достоверно увеличивали площадь листовой поверхности в течение исследуемого отрезка вегетации культуры по сравнению с контрольным вариантом на 4,03–10,29 тыс. м²/га. Изучаемые микроудобрения оказали достоверное влияние на средние показатели площади листовой поверхности растений подсолнечника.

Все дозы макроудобрений, изучаемые в опыте, достоверно по сравнению с контролем увеличивали соответственно содержание азота (0,11; 0,28; 0,44 %) и фосфора (0,11; 0,11; 0,07 %) в растениях подсолнечника. Существенное повышение содержания калия было зафиксировано только в вариантах с применением рекомендованной N₆₀P₇₀K₄₀ (0,16 %) и расчетной на 3,5 т/га N₉₀P₈₀K₆₂ (0,18 %) доз минеральных удобрений.

Среднее содержание макроэлементов в растениях подсолнечника в период проведения исследований («бутонизация – созревание») существенно уменьшалось: азота – на 1,9, фосфора – на 0,27 и калия – на 1,17 %.

Микроудобрения положительно влияли на содержание в растениях азота и фосфора, однако существенную прибавку (на 0,09 и 0,03 %) по отношению к контролю обеспечивало внесение только «Борон рН».

Расчетные дозы минеральных удобрений существенно по сравнению с контролем снижали содержание бора (3,6; 4,4 мг/кг), марганца (1,4; 1,8 мг/кг) в растениях подсолнечника. Снижение содержания цинка под действием макроудобрений было незначительным, за исключением варианта с расчетной дозой N₉₀P₈₀K₆₂ на 3,5 т/га – разница 1,3 мг/кг достоверна.

Микроудобрения оказали различное влияние на содержание в растениях микроэлементов: по отношению к контролю применение «Борон рН» достоверно повышало концентрацию бора (+ 5,9 мг/кг), а внесение «Все включено» существенно увеличивало содержание марганца и цинка в среднем на 1,5 мг/кг.

В пятой главе «Продуктивность подсолнечника в зависимости от макро- и микроудобрений» (129-146 стр.) изложены сведения об урожайности изучаемой культуры, её структуре, а также качестве продукции полученных маслосемян. Установлено, что применение минеральных удобрений увеличивало урожайность гибрида подсолнечника Арис по сравнению с контролем без удобрений на 0,52; 0,85; 1,47 т/га соответственно. Расчет доз минеральных удобрений по

методике кафедры агрохимии и физиологии растений (2020) способствовал достижению планируемого уровня урожайности 2,5 т/га при внесении ($N_{74}P_{64}K_{48}$), но не обеспечил уровень продуктивности подсолнечника 3,5 т/га: при внесении $N_{90}P_{80}K_{62}$ была получена урожайность 3,13 т/га.

Применение комплексного минерального удобрения $N_{90}P_{80}K_{62}$ на планируемый уровень урожайности подсолнечника 3,5 т/га в сочетании с использованием микроудобрений «Все включено» и «Борон рН» способствовало достижению максимального показателя урожайности в размере 3,36–3,57 т/га, который достоверно превзошел показатели других вариантов опыта.

Дозы минеральных удобрений оказали разнонаправленное влияние на масличность семян подсолнечника: по сравнению с контролем рекомендованная доза ($N_{60}P_{70}K_{40}$) увеличивала на 2,8 %, расчетная ($N_{90}P_{80}K_{62}$) на 3,5 т/га снижала значение на 1,6 %, а расчетная доза на 2,5 т/га ($N_{74}P_{64}K_{48}$) не оказала влияния. Применение микроудобрений «Борон рН» и «Все включено» увеличило масличность семян по сравнению с контролем: рекомендованная ($N_{60}P_{70}K_{40}$) – на 1,5 и 3,1 %; на расчетных – на 2,5 т/га ($N_{74}P_{64}K_{48}$) – 2,6 и 3,1 %, на 3,5 т/га ($N_{90}P_{80}K_{62}$) – 1,3 и 0,4 %.

Максимальный выход масла обеспечила расчетная доза минеральных удобрений ($N_{90}P_{80}K_{62}$) на планируемый уровень урожайности 3,5 т/га в сочетании с внесением микроудобрений «Все включено» и «Борон рН» – 1,55 и 1,62 т/га.

В шестой главе «Экономическая эффективность применения макро- и микроудобрений в посевах подсолнечника» (147-154 стр.) является завершающей в диссертации, в ней приведена экономическая значимость изучаемых агроприемов исходя из которой выявлено, что расчетная доза минеральных удобрений на планируемый уровень урожайности 3,5 т/га ($N_{90}P_{80}K_{62}$) в сочетании с внесением микроудобрений «Все включено» и «Борон рН» позволяет получать максимальную прибыль с 1 га - 62,2 и 66,9 тыс. га и уровень рентабельности – 112,3 и 115,1 %.

В заключение (155-159 стр.) изложены краткие выводы, сформулированные по каждому разделу диссертационной работы, которые в полной мере отражают всю ее значимость.

Содержание автореферата полностью отражает суть диссертационной работы.

Степень обоснованности и достоверности результатов, выводов и заключений, сформулированных в диссертации. Итоги исследований подкреплены результатами трехлетних испытаний, выполненных с соблюдением необ-

ходимого объема анализов соответствующих общепринятым научным методикам. Автор уверенно оперировал обширным массивом эмпирических данных, собранных в ходе полевых экспериментов, представленных в виде табличного и графического материала. Предложения производству сформированы на прочной основе итоговых наблюдений и заключений, полученных в результате тщательных исследований.

Замечания по работе. При оценке диссертационной работы Аль-Аттафи Мохаммеда Касима Раджаба «Влияние макро- и микроудобрений на плодородие чернозема выщелоченного, урожайность и качество маслосемян подсолнечника» помимо достоинств, следует отметить следующие недостатки:

1. На стр. 139, в таблице 29, «урожайность подсолнечника», ...окупаемость вариантов с удобрениями на варианте «Контроль» по столбцу составила 12,8–16,4–15,6 кг семян на 1 кг удобрений, в варианте «Все включено» – 16,4–15,6–14,5 кг зерна на кг удобрений, а в варианте «Борон рН» – 15,6–16,7–15,4 кг зерна на 1 кг удобрений. Чем Вы объясните такой перепад на варианте «Расчетное (2,5 т/га) N₇₄P₆₄K₄₈». Дайте объяснение.

2. На стр. 143 в таблице 30 приводится масличность, %. Подсчет отклонения от контроля показал, что таблица не имеет никакой закономерности. Хотя надо отметить, что увеличение доз NPK увеличивает масличность, тогда как на варианте «Расчетное (3,5 т/га) – N₉₀P₈₀K₆₂» показывает обратное – уменьшение. Почему?

3. На стр. 145 в таблице 31 по выходу масла. Нами сделаны подсчеты выхода масла на 1 кг удобрений, видно что на контроле по микроудобрениям, и на варианте «Все включено (ВВ)» соблюдается зависимость, тогда как на варианте «Борон рН» и на варианте «Расчет (2,5 т/га) N₇₄P₆₄K₄₈» выход масла составил 8,01 кг на 1 кг удобрений. Почему, такой резкий скачок. Объясните? А также не понятно то, что при внесении меньших доз минеральных удобрений в варианте -расчетная (2,5 т/га) N₇₄P₆₄K₄₈ масличность у автора выше чем на варианте -расчетная (3,5 т/га) N₉₀P₈₀K₆₂., где разница между вариантами по N всего 16 кг, P – 16 кг и K – 14 кг. Дайте объяснение.

4. На основании каких критериев, были выбраны микроудобрения «Все включено» и «Борон рН» для данного опыта? Какой состав питательных элементов, их биодоступность для растений, обоснуйте специфические потребности культуры в микроэлементах в зависимости от стадии их роста и развития?

5. В диссертации следовало бы представить данные о распределении посевных площадей под отечественные гибриды подсолнечника в регионе, с отдельной детализацией по гибридам «Арис».

Высказанные замечания не снижают общей научной ценности и практической значимости исследования. Обозначенные недостатки не оказывают влияния на обоснованность сделанных выводов и не уменьшают достоинства проведенного научного изыскания.

Заключение по работе.

Анализ результатов исследований и публикаций соискателя позволяют считать, что диссертационная работа Аль-Аттафи Мохаммеда Касим Раджаба на тему «Влияние макро- и микроудобрений на плодородие чернозема выщелоченного, урожайность и качество маслосемян подсолнечника» является оригинальной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, которая по своей актуальности, объему, содержанию, научной новизне, значимости полученных результатов для науки и практики соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Аль-Аттафи Мохаммед Касим Раджаб, достоин присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

доктор сельскохозяйственных наук,

профессор кафедры «Агрономия»

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»

Ханиева И.М.



Ханиева Ирина Мироновна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

4.1.1 Общее земледелие и растениеводство

Тел. +79287192787, E-mail:imhanieva@mail.ru

360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»

18.11.2025 г.

*Подпись Ханиевой И.М.
запечатлен
накануне за 18.11.2025 г. подпись А.Х.*

A large handwritten signature "Подпись Ханиевой И.М." is written in cursive across the page. Below it, the text "запечатлен" and "накануне за 18.11.2025 г. подпись А.Х." is written. To the right of the signature is a circular blue stamp with the text "МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", "ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ", "КБГАУ", "УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР", and "18.11.2025".