

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертационную работу Аль-Аттафи Мохаммед 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, агропочвоведение, 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.

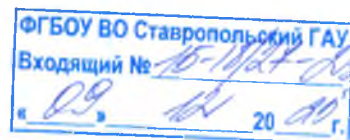
В каждой конкретной почвенно-климатической зоне, важное значение имеют изучение, разработка элементов интенсивной технологии его возделывания путем создания оптимальных условий минерального питания для гибридов и сортов, а также исследование состава и соотношения основных элементов питания, их влияния 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 Мохаммед 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, агротехника 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 остаётся 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  $N_{90}P_{80}K_{62}$ , 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. м<sup>2</sup>/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 N<sub>60</sub>P<sub>70</sub>K<sub>40</sub> (0,16 %) и расчетной на 3,5 т/га N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>62</sub> (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 N<sub>90</sub>P<sub>80</sub>K<sub>62</sub> 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)  $N_{74}P_{64}K_{48}$ ». 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 НРК увеличивает масличность, тогда как на варианте «Расчетное (3,5 т/га) –  $N_{90}P_{80}K_{62}$ » 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)  $N_{74}P_{64}K_{48}$ » выход масла составил 8,01 кг на 1 кг удобрений. Почему, такой резкий скачек. Объясните? А также не понятно то, что при внесении меньших доз минеральных удобрений в варианте -расчетная (2,5 т/га)  $N_{74}P_{64}K_{48}$  масличность у автора выше чем на варианте -расчетная (3,5 т/га)  $N_{90}P_{80}K_{62}$ ., 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 гибриду «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, 1 в.

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

18.11.2025 г.

*Подпись Ханиевой И.М.*  
*заверено*  
*Начальник ОПр.П. [подпись]*  
*Ханиева И.М.*  
*18.11.2025.*

