

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Федерального  
государственного бюджетного научного  
учреждения «Федеральный научный  
центр «Всероссийский научно-  
исследовательский институт масличных  
культур имени В.С. Пустовойта»,  
кандидат сельскохозяйственных наук

К.Г. Баблоев

«20»

ноября 2025 г.



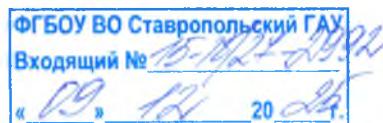
## ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК) на диссертационную работу Аль-Аттафи Мохаммеда Касим Раджаб «Влияние макро- и микроудобрений на плодородие чернозёма выщелоченного, урожайность и качество маслосемян подсолнечника», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.036.01 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

**Актуальность темы.** Подсолнечник в Ставропольском крае в 2021–2023 гг. выращивался на площади 256,9–287,7 тысяч гектаров с урожайностью 1,78–2,23 т/га. Получение высокого уровня урожайности сортов и гибридов подсолнечника и качества продукции базируется на разработке сортовых агротехник их возделывания, создании оптимальных условий минерального питания с учётом состава и соотношения элементов питания, в том числе и микроэлементов.

Исследования Аль-Аттафи Мохаммеда Касим Раджаб, посвящённые изучению влияния внесения макро- и микроудобрений на агрохимические показатели чернозёма выщелоченного, на биометрические показатели, урожайность и качество семян подсолнечника являются актуальными, представляют научную и практическую значимость.

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном



бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО СтГАУ) в 2021–2023 гг.

**Научная новизна исследований** заключается в том, что впервые на чернозёме выщелоченном Ставропольской возвышенности установлено влияние внесения расчётных доз полного минерального удобрения под основную обработку почвы и при посеве и комплексных микроудобрений «Все включено» и «Борон рН» для некорневых подкормок в фазах образования 4–5 пар листьев и бутонизации на формировании планируемой урожайности гибрида Арис 2,5 и 3,5 т/га. Установлены взаимосвязи между показателями содержания элементов минерального питания в почве и в растениях, урожайностью и качеством продукции подсолнечника, определена экономическая эффективности применения макро- и микроудобрений.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и предложений производству.** Исследования автора по теме подтверждаются полученными экспериментальными данными. Теоретическую и методологическую основу исследований составили методы планирования и проведения опытов, лабораторных анализов. Полученные научные результаты исследований, положения, выводы и предложения производству являются обоснованными, подтверждены экспериментальными данными, апробированы в производстве.

Достоверность научных положений диссертационной работы, выводов и предложений производству обеспечивается применением общепринятых современных методик исследований, оценкой экспериментальных данных методами математической статистики, экономической эффективности и подтверждается соответствием выводов теоретическим и экспериментальным исследованиям.

Результаты проведённых исследований доложены на двух международных научно-практических конференциях в 2024 и 2025 гг. По результатам исследований опубликовано 7 научных статей, из них 3 в изданиях из перечня Российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты исследований на соискание учёной степени кандидата наук, 4 статьи – в сборниках базы РИНЦ.

В материалах диссертации, автореферата и в выводах отражены результаты по поставленным задачам исследований. Выносимые на защиту положения диссертации достаточно обоснованы. Выводы и рекомендации производству вытекают из результатов исследований и отражают их.

## **Теоретическая и практическая значимость результатов исследований.**

Диссертационная работа расширяет современные представления о влиянии минеральных удобрений на агрохимические показатели чернозёма выщелоченного, на урожайность и качество семян подсолнечника. Результаты исследований способствуют более чёткому пониманию процессов взаимодействия элементов питания в зависимости от почвенно-климатических условий, выявляют закономерности формирования планируемых уровней урожайности и углублению знаний в области оптимизации минерального питания подсолнечника.

Практическая значимость работы состоит в том, что исследованиями доказано и производству рекомендовано использовать в технологии возделывания подсолнечника на примере гибрида Арис расчётные дозы минерального удобрения в сочетании с некорневыми подкормками растений комплексными микроудобрениями для формирования планируемой урожайности.

Основные результаты исследований диссертационной работы следует использовать в учебном процессе по направлениям подготовки бакалавриата и программ магистратуры «Агрономия», «Садоводство», «Экология и природопользование» института агробиологии и природных ресурсов ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

## **Оценка содержания диссертации.**

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы и приложений. Она изложена на 280 страницах текста, включает 32 таблицы, 5 рисунков и 83 приложения. Список литературы включает 209 научных источников, из которых 15 иностранных авторов.

Структуру диссертации определяют цель, задачи и методология исследований. Диссертация Аль-Аттафи Мохаммеда Касим Раджаб написана грамотно, научным языком, изложение логично, последовательно, решение задач характеризуется структурной целостностью, логической завершенностью и содержит новые научные результаты и положения, выносимые на защиту. Автореферат отражает основное содержание диссертации, в нём приведены наиболее значимые результаты исследований.

Во введении обоснована актуальность темы исследований, сформулированы цель и задачи исследований, изложены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и

предложений производству, выносимые на защиту положения диссертации, аprobация работы, публикации в печати, структура и объём диссертации, личный вклад автора.

**Первая глава** «Обзор литературных источников» представляет обстоятельный аналитический обзор литературы по изучаемой теме: биология и особенности питания растений подсолнечника, ассортимент применяемых минеральных удобрений, влияние внесённых минеральных удобрений на агрохимические показатели чернозёма выщелоченного, на продуктивность подсолнечника.

**Во второй главе** «Условия и методики проведения эксперимента» изложены место проведения, объект и предмет исследований, почвенно-климатические и погодные условия в 2020–2023 гг., дана подробная агрохимическая характеристика чернозёма выщелоченного в слое 0–30 см, изложены методы и методики проведения полевых и лабораторных исследований, агротехника возделывания подсолнечника в опытах.

**В третьей главе** «Влияние макро- и микроудобрений на динамику агрохимических показателей чернозёма выщелоченного» автор приводит результаты исследований о динамике запасов продуктивной влаги при внесении минеральных удобрений, реакции (рН) почвенного раствора, содержания нитратной и аммонийной форм азота, подвижных форм фосфора, калия, микроэлементов бора, марганца и цинка.

Выявлено, что применение минеральных удобрений в дозе  $N_{90}P_{80}K_{62}$  для получения урожайности 3,5 т/га способствует уменьшению продуктивной влаги в почве в слое 0–30 см на 1,7–3,5 мм, в слое 0–100 см на 7,1–11,6 мм в сравнении с контролем. Внесённые под обработку почвы и при посеве минеральные удобрения в рекомендованной дозе  $N_{60}P_{70}K_{40}$ , в расчётной для получения урожайности 2,5 т/га дозе  $N_{74}P_{64}K_{48}$  и в расчётной для получения 3,5 т/га дозе  $N_{90}P_{80}K_{62}$  способствовали снижению рН раствора с 6,63 ед. в контроле соответственно дозе до 6,33; 6,25 и 6,15 ед. рН в слое 0–30 см.

Под влиянием внесённых минеральных удобрений отмечено увеличение содержания в слое почвы 0–30 см нитратного азота на 4,2–8,7 мг/кг, аммонийного азота на 3,6–6,2 мг/кг, подвижного фосфора на 2,6–6,8 мг/кг, подвижного калия на 5,0–12,5 мг/кг в сравнении с контролем. Максимальное содержание элементов питания достигалось при внесении расчётной дозы  $N_{90}P_{80}K_{62}$ .

Внесение расчётных доз минеральных удобрений, в сравнении с контролем, способствовало уменьшению содержания подвижных форм бора на

0,06–0,20 мг/кг, марганца на 0,1–0,4 мг/кг и цинка на 0,01–0,04 мг/кг с наиболее значительным снижением их количества при использовании дозы  $N_{90}P_{80}K_{62}$ .

**В четвёртой главе** «Влияние макро- и микроудобрений на динамику биометрических показателей и химический состав растений подсолнечника» представлены результаты исследований о влиянии внесённых минеральных удобрений на динамику линейного роста и биомассы растений, площади листовой поверхности, содержания в растениях азота, фосфора, калия, бора, марганца, цинка в фазы бутонизации, цветения, созревания.

Рассчитана зависимость урожайности гибрида подсолнечника Арис от полученных в опытах указанных показателей по фазам бутонизации ( $x_1$ ), цветения ( $x_2$ ) и созревания ( $x_3$ ).

Выявлено, что при внесении рекомендованной ( $N_{60}P_{70}K_{40}$ ) и расчётной на получение урожайности 2,5 т/га ( $N_{74}P_{64}K_{48}$ ) и 3,5 т/га ( $N_{90}P_{80}K_{62}$ ) доз удобрений в растениях подсолнечника возрастало, относительно контроля в среднем за период бутонизация–созревание, содержание азота на 0,11–0,44 %, фосфора на 0,07–0,11 %, калия на 0,03–0,18 %, но уменьшалось количество бора на 2,4–4,4 мг/кг, марганца на 0,81–1,75 мг/кг и цинка на 0,5–1,3 мг/кг.

**В пятой главе** «Продуктивность подсолнечника в зависимости от макро- и микроудобрений» автор приводит результаты исследований по изучению влияния внесённых минеральных удобрений в рекомендованной дозе  $N_{60}P_{70}K_{40}$ , расчётных дозах на получение урожайности 2,5 т/га  $N_{74}P_{64}K_{48}$  и 3,5 т/га  $N_{90}P_{80}K_{62}$  в сочетании с двукратными некорневыми подкормками растений в фазы образования 4–5 пар листьев и бутонизации микроудобрениями «Все включено» и «Борон рН» на показатели структуры урожая (густоту стояния, высоту растений, диаметр корзинки, массу семянок с корзинки, количество семянок в корзинке, массу 1000 семян), урожайность и качество продукции (содержание в семянках масла, белка, лужистость, сбор масла).

Установлено, что внесённые макро- и микроудобрения способствовали увеличению, в сравнении с неудобренным контролем, средней густоты стояния растений на 0,3–0,5 шт./ $m^2$  (5,6–9,3 %), высоты растений на 3–34 см (1,8–20,1 %), диаметра корзинки на 0,4–4,5 см (2,2–25,0 %), количества семянок в корзинке на 38–329 шт. (4,1–35,8 %), массы семянок в корзинке на 12,6–29,8 г (41,0–97,2 %), массы 1000 семян на 1,1–7,9 г (2,3–16,3 %) в зависимости от применяемых макро- и микроудобрений. Максимальные результаты достигнуты при внесении расчётной дозы  $N_{90}P_{80}K_{62}$  под обработку почвы при посеве и микроудобрений «Все включено» и «Борон рН» в некорневые подкормки.

Автор рассчитал зависимость урожайности гибрида подсолнечника Арис

( $y$ , т/га) от показателей диаметра корзинки ( $x_1$ , см), густоты стояния растений ( $x_2$ , шт./м<sup>2</sup>), массы семянок в корзинке ( $x_3$ , г), массы 1000 семян ( $x_4$ , г), количества семянок в корзинке ( $x_5$ , шт.), высоты растений ( $x_6$ , см) с коэффициентом  $R^2 = 0,844$ .

Выявлено, что в среднем за 2021–2023 гг., в сравнении с контролем, урожайность гибрида Арис увеличивалась от внесения в некорневые подкормки микроудобрений «Все включено» и «Борон рН» на 0,26–0,37 т/га (15,7–22,3 %), дозы  $N_{60}P_{70}K_{40}$  на 0,52 т/га (31,3 %),  $N_{74}P_{64}K_{48}$  на 0,85 т/га (51,2 %),  $N_{90}P_{80}K_{62}$  на 1,47 т/га (88,6 %). Внесение в подкормки микроудобрения «Все включено» на фоне рекомендованной и расчётных доз удобрений способствовало росту урожайности от 0,23 до 0,61 т/га (14,1–28,0 %), а микроудобрения «Борон рН» – на 0,44–0,59 т/га (14,1–23,5 %). Планируемый уровень урожайности 2,5 т/га достигнут при внесении  $N_{74}P_{64}K_{48}$  (2,51 т/га) и возрастал от некорневых подкормок микроудобрениями в фазах образования 4–5 пар листьев и бутонизации на 0,40 и 0,59 т/га (15,9 и 23,5 %) соответственно «Все включено» и «Борон рН». Планируемый уровень урожайности 3,5 т/га получен только при внесении расчётной дозы  $N_{90}P_{80}K_{62}$  под обработку почвы и при посеве в сочетании с некорневыми подкормками микроудобрением «Борон рН» (3,57 т/га). Микроудобрение «Все включено» обеспечивало близкую к планируемой урожайности – 3,36 т/га, что на 0,21 т/га меньше «Борон рН».

Показано, что содержание масла в семянках подсолнечника, в сравнении с контролем (44,9 %), возрастало при внесении доз макроудобрений в среднем на 0,4 %, а в сочетании с некорневыми подкормками микроудобрениями «Все включено» на 1,8 %, «Борон рН» – на 2,2 %. Содержание белка в среднем составило в контроле 16,4 %, при внесении удобрений – 16,6–16,8 %, а лужистость в контроле 22,8 % и снижалась при использовании минеральных удобрений до 20,5–22,3 %.

**В шестой главе «Экономическая эффективность применения макро- и микроудобрений в посевах подсолнечника»** дана оценка эффективности применения доз макроудобрений и некорневых подкормок растений микроудобрениями при возделывании подсолнечника. Расчёты соискателя показали, что для получения урожайности 2,66–2,79 т/га необходимо внесение рекомендованной дозы  $N_{60}P_{70}K_{40}$  в сочетании с двукратными некорневыми подкормками микроудобрениями «Борон рН» и «Все включено», обеспечивающих величины прибыли 41,5–47,6 тыс. руб./га и рентабельность производства 80,4–94,9 %. Применение для получения планируемой урожайности 2,5 т/га расчётной дозы  $N_{74}P_{64}K_{48}$  в сочетании с подкормкой

растений микроудобрениями способствовало достижения урожайности 2,91–3,10 т/га, прибыли 50,6–55,6 тыс. руб./га, уровня рентабельности 98,5–105,1 %; для получения 3,5 т/га расчётной дозы  $N_{90}P_{80}K_{62}$  с подкормкой растений микроудобрениями «Все включено» и «Борон рН» урожайность возрастила до 3,36–3,57 т/га, прибыль до 62,2–66,9 тыс. руб./га, уровень рентабельности до 112,3–115,1 %.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

На основании проведённых исследований автор научно обосновал применение расчётной дозы внесения  $N_{90}P_{80}K_{62}$  под обработку почвы и при посеве в сочетании с двумя некорневыми подкормками растений в фазы образования 4–5 пар листьев и бутонизации микроудобрениями «Все включено» и «Борон рН» для получения урожайности гибрида подсолнечника Арис 3,36–3,57 т/га с высокими показателями прибыли и уровня рентабельности.

### **Замечания по диссертации и автореферату**

1. В таблицах 9–27, 29 и 30 диссертации и в таблицах 1–6 автореферата не указан уровень значимости наименьшей существенной разницы (НСР).
2. В указанных таблицах приведены средние данные за 2021–2023 гг. по факторам А, В, С, но в их заголовках это не указано, а показаны значения НСР.
3. В уравнениях зависимости урожайности подсолнечника от показателей по фазам вегетации линейного роста (с. 96), накопления вегетативной биомассы (с. 99), площади листовой поверхности (с. 104), содержания в растениях азота (с. 108), фосфора (с. 111), калия (с. 114), бора (с. 118), марганца (с. 121), цинка (с. 124) не указаны единицы измерения показателей  $x_1$  (в бутонизацию),  $x_2$  (в цветение),  $x_3$  (в созревание).
4. Заключение очень объёмное. Его целесообразно было бы изложить более компактно, выделив 10–12 выводов.

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертации и не влияют на общую положительную оценку работы.

### **Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Аль-Аттафи Мохаммеда Касим Раджаб «Влияние макро- и микроудобрений на плодородие чернозёма выщелоченного, урожайность и качество маслосемян подсолнечника» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной самостоятельно и решающую важную задачу получения высоких и экономически обоснованных урожаев подсолнечника.

Диссертация выполнена на высоком методическом уровне, полученные экспериментальные данные в работе рассмотрены всесторонне, изложены чётко

и последовательно. По актуальности и новизне исследований, теоретической и практической значимости вынесенных на защиту положений, по своему содержанию и оформлению, объёму экспериментального материала и достоверности полученных результатов диссертационная работа отвечает требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Аль-Аттафи Мохаммед Касим Раджаб заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Отзыв на диссертацию и автореферат Аль-Аттафи Мохаммеда Касим Раджаб обсужден и одобрен на заседании агротехнологического отдела ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, протокол №8 от 20 ноября 2025 г.

Главный научный сотрудник лаборатории агрохимии  
агротехнологического отдела  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения «Федеральный научный центр  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
масличных культур имени В.С. Пустовойта»  
(ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК),  
доктор сельскохозяйственных наук,  
специальность 06.01.04 – агрохимия

Николай Михайлович  
Тишков

Подпись Николая Михайловича Тишкова заверяю:  
учёный секретарь ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК,  
кандидат биологических наук



Мария Владимировна  
Захарова

Адрес организации: 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17 Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК)  
Тел.: 8 (861) 255-59-33  
E-mail: vniimk@vniimk.ru