Научная статья
УДК 633.854.78:631.82(470.630)
doi:10.35694/YARCX.2026.74.2.002

ВЛИЯНИЕ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПОСЕВЕ, НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

А. Ю. Ожередова[1], А. Н. Есаулко[2], Е. А. Устименко[3], Н. В. Громова[4], Д. З. Абдуллаев[5]
[1, 2, 3, 4, 5]Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

Автор, ответственный за переписку: Алена Юрьевна Ожередова,
alena.gurueva@mail.ru, ORCID 0000-0001-6038-6409

Реферат. В статье представлены результаты двухлетних исследований (2024–2025 гг.), проведённых на учебно-опытной станции Ставропольского государственного аграрного университета, по изучению влияния видов минеральных удобрений (сульфоаммофос $N_{20}P_{20}$ + $S_{13,5}$ и аммофос $N_{12}P_{52}$), применяемых при посеве в дозе 100 кг/га, на химический состав растений, урожайность и качество семян подсолнечника гибридов Белла и Базик, возделываемых в зоне неустойчивого увлажнения на чернозёме выщелоченном. Установлено, что припосевное внесение изучаемых удобрений способствовало недостоверному снижению концентрации азота в растениях, по сравнению с контролем, на 0,07–0,16% за счёт эффекта «разбавления» биомассой, тогда как содержание фосфора достоверно возрастало на 0,04–0,09% в зависимости от вида тука. Гибрид Белла достоверно превосходил гибрид Базик по накоплению азота (на 0,19%) и фосфора (на 0,05%), что обусловлено генотипическими особенностями питания. По калию достоверных различий между вариантами и гибридами не было выявлено. Максимальная урожайность подсолнечника (2,40 т/га) получена при внесении аммофоса, что существенно выше контроля (1,67 т/га) на 0,73 т/га. Сульфоаммофос также обеспечил достоверную прибавку (2,26 т/га, +0,59 т/га к контролю), однако различия между двумя видами удобрений (0,14 т/га) оказались статистически незначимыми. Гибрид Белла сформировал урожайность 2,36 т/га, что существенно превысило показатель гибрида Базик на 0,50 т/га. Наибольшие масличность (48,9%) и сбор масла (1,17 т/га) отмечены на варианте с аммофосом, при этом по масличности преимущество перед контролем и сульфоаммофосом составило 1,7% (недостоверно), а по сбору масла – 0,28 и 0,10 т/га соответственно (достоверно). Гибрид Белла доминировал над гибридом Базик по сбору масла (на 0,08 т/га достоверно) при несущественном превосходстве по масличности (на 0,4%).

Ключевые слова: *виды минеральных удобрений, припосевное внесение, химический состав, растения, подсолнечник, гибриды, урожайность, масличность*

INFLUENCE OF TYPES OF MINERAL FERTILIZERS USED DURING SOWING ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF PLANTS, YIELD AND QUALITY OF SUNFLOWER SEEDS CULTIVATED IN CONDITIONS OF THE ZONE OF UNSTABLE MOISTURE

A. Yu. Ozheredova[1], A. N. Esaulko[2], E. A. Ustimenko[3], N. V. Gromova[4], D. Z. Abdullaev[5]
[1, 2, 3, 4, 5]Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Author responsible for the correspondence: Alena Yu. Ozheredova,
alena.gurueva@mail.ru, ORCID 0000-0001-6038-6409

Abstract. The article presents the results of two-year studies (2024–2025) conducted at the training and experimental station of the Stavropol State Agrarian University to study the effect of types of mineral fertilizers (sulfoammophos $N_{20}P_{20}$ + $S_{13.5}$ and ammophos $N_{12}P_{52}$) used in sowing at a dose of 100 kg/ha on the chemical composition of plants, yield and quality of sunflower seeds of the Bella and Bazik hybrids cultivated in the zone of unstable moisture on leached chernozem. It was found that at sowing application of the fertilizers under study contributed to an insignificant decrease in the nitrogen concentration in plants, compared to the control, by 0.07–0.16% due to the effect of "dilution" with biomass, while the phosphorus content significantly increased by 0.04–0.09% depending on the type of fertilizer. The Bella hybrid was

significantly superior to the Bazik hybrid in terms of the accumulation of nitrogen (by 0.19%) and phosphorus (by 0.05%), which is due to the genotypic features of nutrition. There were no significant differences between variants and hybrids for potassium. The maximum sunflower yield (2.40 t/ha) was obtained with the application of ammophos, which is significantly higher than the control (1.67 t/ha) by 0.73 t/ha. Sulfoammophos also provided a significant increase (2.26 t/ha, +0.59 t/ha to control), but the differences between the two types of fertilizers (0.14 t/ha) were statistically insignificant. The Bella hybrid formed a yield of 2.36 t/ha, which significantly exceeded the Bazik hybrid by 0.50 t/ha. The highest oil content (48.9%) and oil yield (1.17 t/ha) were noted in the variant with ammophos, while in terms of oil content the advantage over the control and sulfoammophos was 1.7% (insignificant), and in terms of oil yield – 0.28 and 0.10 t/ha, respectively (significant). The Bella hybrid dominated the Bazik hybrid in terms of oil yield (by 0.08 t/ha significant) with an insignificant superiority in oil content (by 0.4%).

Keywords: *types of mineral fertilizers, at sowing application, chemical composition, plants, sunflower, hybrids, yield, oil content*

Введение. Подсолнечник выращивается, прежде всего, как масличная культура – его семена перерабатывают на растительное масло, которое используется в пищевой промышленности для производства маргаринов, майонезов, кондитерских и хлебобулочных изделий, а также в технических целях (лакокрасочная, мыловаренная, кожевенная промышленность). Кроме того, жмых и шрот, остающиеся после извлечения масла, являются высокобелковым кормом для сельскохозяйственных животных, а зелёная масса и лузга могут использоваться в качестве грубых кормов и сырья для производства биотоплива [1; 2; 3].

Площади под подсолнечником в 2025 году в Российской Федерации составили 11,04 млн га, в Ставропольском крае – 0,25 млн га. Средняя урожайность при этом в нашей стране достигла 1,72 т/га, в крае – 1,71 т/га [4; 5]. Анализ урожайности подсолнечника по регионам выращивания показывает значительный разброс от минимальных значений (1,12 т/га – Алтайский край) до максимальных (2,67 т/га – Воронежская область), где Ставропольский край находится на пятой позиции. Создание оптимальных условий питания растений за счёт рациональной системы удобрения – важное условие увеличения урожайности подсолнечника. Рынок минеральных удобрений представлен большим ассортиментом, а какой вид удобрения лучше и когда его желательно применить для отдельного гибрида и почвенно-климатической зоны остаётся проблемой [6; 7].

Припосевное внесение минеральных удобрений является одним из наиболее эффективных приёмов стартового питания подсолнечника, обеспечивающих растения доступными элементами в критический начальный период роста. Конкретные показатели отклика зависят от почвенно-климатических условий, гибрида, вида удобрения, дозы и других факторов. Исследования показывают, что локальное внесение фосфорных и азотно-фосфорных удобрений в рядки при посеве способствует ускорению развития корневой системы, повышению полевой всхожести. При этом различные виды удобрений (аммофос, сульфоаммофос, нитроаммофоска) могут по-разному влиять на динамику накопления макроэлементов в растениях, формирование урожайности и качественных показателей семян [8; 9; 10; 11].

В связи с этим цель проводимых исследований заключалась в изучении влияния видов минеральных удобрений, применяемых при посеве, на химический состав

Авторы фото: А. Ю. Ожередова, Е. А. Устименко

Рисунок 1 – Закладка опытов, ведение исследований

Влияние видов минеральных удобрений, применяемых при посеве, на химический состав растений, урожайность и качество семян подсолнечника, возделываемого в условиях зоны неустойчивого увлажнения

растений, урожайность и качество семян подсолнечника гибридов Белла и Базик, возделываемых в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края, для подбора оптимального стартового питания, способствующего увеличению продуктивности и масличности культуры.

Материалы и методы. Исследования были выполнены в 2024–2025 гг. на учебно-опытной станции Ставропольского государственного аграрного университета. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный мощный малогумусный тяжелосуглинистый имел следующую агрохимическую характеристику в слое 0–20 см: pH (определена потенциометрическим методом в водной суспензии) – 6,4–7,0 ед. (нейтральная); содержание органического вещества (диагностировано по методу Тюрина) – 4,3–5,2% (среднее); N-NO_3 (установлен ионометрическим методом) – 10–15 мг/кг почвы (низкое); содержание подвижных форм фосфора и калия (выявлены по методу Мачигина) – 26–38 мг/кг (среднее, повышенное) и 270–290 мг/кг (среднее) соответственно.

Объект исследований – гибриды подсолнечника ЕС Белла, Базик.

Оригинатором и патентообладателем раннеспелого гибрида ЕС Белла является компания EURALIS SEMENCES (Франция). В государственный реестр РФ был включён в 2012 году. Регион допуска: Центрально-черноземный, Северо-Кавказский, Средневолжский, Нижневолжский, Уральский, Западно-Сибирский. Урожайность варьирует от 1,12 до 4,33 т/га в зависимости от региона возделывания. Масличность 49–52%.

Оригинатором и патентообладателем среднераннего гибрида ЕС Базик является ООО «Актив Агро» (Россия). В государственный реестр РФ был включён в 2020 году. Регион допуска: Центрально-черноземный, Северо-Кавказский, Нижневолжский, Уральский. Урожайность варьирует от 2,16 до 4,44 т/га в зависимости от региона возделывания. Масличность 49–51%.

Предмет исследований – комплексные минеральные удобрения для припосевного внесения.

На *варианте 1* (контроле) удобрения не применяли (естественный агрохимический фон).

Вариант 2 – сульфоаммофос ($N_{20}P_{20} + S_{13,5}$).

Вариант 3 – аммофос ($N_{12}P_{52}$).

Все удобрения применялись при посеве подсолнечника в дозе 100 кг/га.

Сульфоаммофос ($(NH_4)_2HPO_4 + (NH_4)_2SO_4$) – это комплексное азотно-фосфорное удобрение, которое содержит в своем составе диаммонийфосфат и сульфат аммония. Применяется в основное, припосевное внесение и в качестве подкормки для различных культур. Содержит 20% азота и фосфора и 13,5% серы.

Аммофос ($NH_4H_2PO_4$) – азотно-фосфорное комплексное сложное минеральное удобрение, содержит в своём составе моноаммонийфосфат и диаммонийфосфат. Применяется в основное, припосевное внесение для различных культур. Содержит 12% азота и 52% фосфора.

Опыт двухфакторный (Фактор А – вид припосевного внесения удобрений, Фактор В – гибрид подсолнечника). Размещение делянок методом организованных повторений. Размер каждой делянки 0,5 га, количество повторений трёхкратное. Предшественник – озимая пшеница.

Определение содержания макроэлементов в растениях осуществляли: азота – по ГОСТ 13496.4-2019, фосфора – по ГОСТ 26657-97, калия – по ГОСТ 30504-97. Урожайность учитывали в соответствии с методиками Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019 г.), масличность – согласно ГОСТ 10854-2015. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли корреляционно-регрессионным и дисперсионным методами.

В годы проведения исследований в период вегетации подсолнечника выпало 276 и 327 мм осадков, что в 2024 году оказалось ниже среднемноголетней нормы на 66 мм, а в 2025 году – на 15 мм. Максимальная средняя температура с мая по сентябрь была отмечена в 2024 году – 21,1°С, что оказалось выше показателя в 2025 году на 1,2°С и среднемноголетней нормы – на 2,6°С. Так как участок, на котором размещался опыт, периодически подтапливался грунтовыми водами, то лучшим годом с получением самой высокой урожайности оказался менее увлажнённый 2024 год.

Результаты и их обсуждение. Припосевное внесение изучаемых видов минеральных удобрений способ-

Таблица 1 – Динамика содержания азота (%) в растениях подсолнечника в зависимости от припосевного внесения минеральных удобрений (среднее за 2024–2025 гг.)

Вид припосевного внесения удобрений, А	Гибрид подсолнечника, В	Срок отбора, С					А, $НСР_{05}$ = 0,32	В, $НСР_{05}$ = 0,18
		всходы	4–5 пар листьев	образование корзинки	цветение	перед уборкой		
Контроль (без применения удобрений)	Белла	4,95	4,36	3,95	2,98	2,11	3,64	3,66
	Базик	4,89	4,31	3,89	2,93	2,07		3,47
Сульфоаммофос ($N_{20}P_{20} + S_{13,5}$)	Белла	5,03	4,41	4,03	2,99	2,08	3,48	–
	Базик	4,96	4,37	3,99	2,94	2, 04		–
Аммофос ($N_{12}P_{52}$)	Белла	4,88	4,31	3,87	2,88	2,03	3,57	–
	Базик	4,83	4,27	3,81	2,83	1,98		–
С, $НСР_{05}$ = 0,26		4,92	4,34	3,92	2,93	1,71	$НСР_{05}$ = 0,42	

Таблица 2 – Динамика содержания фосфора (%) в растениях подсолнечника в зависимости от припосевного внесения минеральных удобрений (среднее за 2024–2025 гг.)

Вид припосевного внесения удобрений, А	Гибрид подсолнечника, В	Срок отбора, С					А, $НСР_{05}$ = 0,03	В,$НСР_{05}$ = 0,03
		всходы	4–5 пар листьев	образование корзинки	цветение	перед уборкой		
Контроль (без применения удобрений)	Белла	0,97	0,53	0,40	0,32	0,24	0,48	0,54
	Базик	0,92	0,47	0,35	0,28	0,20		0,49
Сульфоаммофос ($N_{20}P_{20} + S_{13,5}$)	Белла	1,05	0,60	0,45	0,34	0,26	0,52	–
	Базик	1,01	0,54	0,41	0,29	0,22		–
Аммофос ($N_{12}P_{52}$)	Белла	1,13	0,65	0,52	0,39	0,29	0,57	–
	Базик	1,07	0,59	0,48	0,36	0,22		–
С, $НСР_{05}$ = 0,04		1,03	0,56	0,44	0,33	0,24	$НСР_{05}$ = 0,06	

ствовало недостоверному снижению концентрации азота в растениях подсолнечника гибридов Белла и Базик. В среднем по вариантам с удобрениями содержание элемента оказалось ниже контрольных значений на 0,16 и 0,07% соответственно, что не превышало порога статистической значимости ($НСР_{05}$). Выявленная тенденция объясняется не столько дефицитом азотного питания, сколько эффектом «разбавления»: дозы действующего вещества азота (20 и 12 кг/га в сульфоаммофосе и аммофосе) стимулировали формирование более мощной надземной биомассы, тогда как на естественном агрохимическом фоне (контроль) растения развивались менее интенсивно и характеризовались меньшей вегетативной массой. Максимальное количество азота накапливал в своей биомассе гибрид Белла – 3,66%, что оказалось достоверно выше, чем у гибрида Базик, на 0,19%. Начиная от фазы всходов, к периоду перед уборкой отмечалось закономерное существенное снижение азота в растениях подсолнечника от 0,58 до 3,21% (табл. 1).

Сульфоаммофос и аммофос значительно увеличивали концентрацию фосфора в растениях подсолнечника в сравнении с естественным агрохимическим фоном, и разница составила 0,04; 0,09%. Наблюдаемая ситуация логична: чем выше доза фосфорного питания, тем больше накопление элемента в тканях. Установлено, что гибрид Белла достоверно превосходил гибрид Базик по способности к накоплению фосфора в вегетативных органах (стеблях и листьях) на протяжении всего периода вегетации. Разница в концентрации элемента составила 0,05% при статистически значимом уровне различий ($НСР_{05}$ = 0,03). Выявленное преимущество гибрида Белла не связано с дозами или формами вносимых удобрений, а обусловлено, вероятно, его генотипическими особенностями, а именно более эффективной фосфораккумулирующей способностью корневой системы и метаболическим профилем, определяющим повышенную потребность и усвояемость фосфора из почвенного раствора. Характер динамики фосфора по срокам отбора растительных образцов аналогичен азоту: максимум – в фазу всходов, минимум – перед уборкой (табл. 2).

С применением минеральных удобрений отмечалось несущественное снижение содержания калия в растениях, по сравнению с контрольным вариантом, на 0,03; 0,15%, что связано с эффектом разбавления за счёт более интенсивного прироста биомассы. Достоверной разницы по накоплению калия в растениях у изучаемых гибридов не отмечалось. От фазы всходов к периоду перед уборкой концентрация калия в вегетативной массе снижалась в 2,3 раза (табл. 3).

Среди изучаемых видов припосевных удобрений максимальная продуктивность сформирована в варианте с использованием аммофоса ($N_{12}P_{52}$), где средняя урожайность по двум гибридам составила 2,40 т/га. Прибавка к контролю (без удобрений) оказалась суще-

Таблица 3 – Динамика содержания калия (%) в растениях подсолнечника в зависимости от припосевного внесения минеральных удобрений (среднее за 2024–2025 гг.)

Вид припосевного внесения удобрений, А	Гибрид подсолнечника, В	Срок отбора, С					А, $НСР_{05}$ = 0,26	В, $НСР_{05}$ = 0,14
		всходы	4–5 пар листьев	образование корзинки	цветение	перед уборкой		
Контроль (без применения удобрений)	Белла	4,96	4,25	3,40	2,91	2,18	3,52	3,48
	Базик	4,92	4,20	3,34	2,87	2,13		3,42
Сульфоаммофос ($N_{20}P_{20} + S_{13,5}$)	Белла	4,97	4,23	3,32	2,87	2,18	3,49	–
	Базик	4,91	4,17	3,28	2,80	2,12		–
Аммофос ($N_{12}P_{52}$)	Белла	4,83	4,15	3,23	2,72	2,05	3,37	–
	Базик	4,76	4,10	3,17	2,66	2,01		–
С, $НСР_{05}$ = 0,28		4,89	4,18	3,29	2,81	2,11	$НСР_{05}$ = 0,42	

Влияние видов минеральных удобрений, применяемых при посеве, на химический состав растений, урожайность и качество семян подсолнечника, возделываемого в условиях зоны неустойчивого увлажнения

Таблица 4 – Влияние припосевного внесения минеральных удобрений на урожайность подсолнечника, т/га (среднее за 2024–2025 гг.)

Вид припосевного внесения удобрений, А	Гибрид подсолнечника, В		А, $НСР_{05}$ = 0,19
	Белла	Базик	
Контроль (без применения удобрений)	2,02	1,32	1,67
Сульфоаммофос ($N_{20}P_{20}$ + $S_{13,5}$)	2,44	2,08	2,26
Аммофос ($N_{12}P_{52}$)	2,62	2,18	2,40
В, $НСР_{05}$ = 0,14	2,36	1,86	$НСР_{05}$ = 0,26

Таблица 5 – Влияние припосевного внесения минеральных удобрений на масличность подсолнечника (среднее за 2024–2025 гг.)

Вид припосевного внесения удобрений, А	Гибрид подсолнечника, В	Масличность, %	Сбор масла, т/га
Контроль (без применения удобрений)	Белла	47,4	0,91
	Базик	46,9	0,86
Сульфоаммофос ($N_{20}P_{20}$+$S_{13,5}$)	Белла	47,3	1,10
	Базик	47,0	1,03
Аммофос ($N_{12}P_{52}$)	Белла	49,1	1,22
	Базик	48,6	1,11
$НСР_{05\ фактор\ А}$		2,02	0,08
$НСР_{05\ фактор\ В}$		2,88	0,04
$НСР_{05\ взаимодействие\ АВ}$		4,82	0,12

ственной и достигла 0,73 т/га. На варианте с сульфоаммофосом ($N_{20}P_{20}$ + $S_{13,5}$) урожайность также достоверно превышала контроль, составив 2,26 т/га (прибавка 0,59 т/га). Однако различия между двумя видами удобрений не достигли статистически значимого уровня, разница в 0,14 т/га находилась в пределах $НСР_{05}$ = 0,19, что позволяет говорить об эквивалентности их продукционного эффекта.

По фактору гибрида установлено устойчивое доминирование генотипа Белла. Средняя урожайность данного гибрида составила 2,36 т/га, что достоверно превышало показатель гибрида Базик (1,86 т/га). Разница в 0,50 т/га статистически значима ($НСР_{05}$ = 0,14) и подтверждает более высокий продукционный потенциал гибрида Белла в условиях зоны неустойчивого увлажнения (табл. 4).

Наибольшие масличность и сбор масла отмечены на варианте с применением аммофоса – 48,9% и 1,17 т/га, что несущественно выше по первому показателю, чем на контроле и на варианте с применением сульфоаммофоса, на 1,7%, а по второму – достоверно на 0,28 и 0,1 т/га. Гибрид Белла превосходил гибрид Базик по двум показателям качества, при этом по масличности была зафиксирована несущественная доминация (на 0,4%), а по сбору масла – достоверная (на 0,08 т/га), таблица 5.

Выводы.

1. Припосевное внесение сульфоаммофоса ($N_{20}P_{20}$ + $S_{13,5}$) и аммофоса ($N_{12}P_{52}$) в дозе 100 кг/га способствовало недостоверному снижению концентрации азота в растениях подсолнечника гибридов Белла и Базик, по сравнению с контролем, на 0,07–0,16% за счёт эффекта «разбавления» биомассой, тогда как содержание фосфора достоверно возрастало на 0,04–0,09% в зависимости от вида удобрения. По калию отмечалось несущественное снижение (на 0,03–0,15%) относительно контроля. Гибрид Белла достоверно превосходил гибрид Базик по накоплению азота (на 0,19%) и фосфора (на 0,05%), что обусловлено генотипическими особенностями фосфор-аккумулирующей способности корневой системы.

2. В оба года исследований отмечалось достоверное повышение урожайности подсолнечника на удобренных вариантах по сравнению с контролем: на 0,59 т/га (сульфоаммофос) и на 0,73 т/га (аммофос). Максимальная продуктивность (2,40 т/га) сформирована в варианте с аммофосом. Существенное преимущество по урожайности демонстрировал гибрид Белла (+0,50 т/га) по сравнению с гибридом Базик.

3. Припосевное внесение удобрений повышало масличность и сбор масла по сравнению с контролем: аммофос обеспечил увеличение масличности на 1,7% (недостоверно) и сбора масла – на 0,28 т/га (достоверно); сульфоаммофос – повышение сбора масла на 0,10 т/га (достоверно) при масличности на уровне контроля. Гибрид Белла в оба года исследований имел лучшие показатели качества: масличность выше на 0,4% (недостоверно), сбор масла существенно выше (на 0,08 т/га) по сравнению с гибридом Базик.

4. Для зоны неустойчивого увлажнения рекомендован к возделыванию гибрид подсолнечника Белла, сформировавший в двухгодичных исследованиях максимальную продуктивность (2,36 т/га) и лучшие

показатели качества (сбор масла 1,07 т/га в среднем по удобренным вариантам). В качестве стартового удобрения предпочтительно применение аммофоса ($N_{12}P_{52}$) в дозе 100 кг/га, обеспечивающего наибольшие урожайность (2,40 т/га), масличность (48,9%) и сбор масла (1,17 т/га). При этом оба изученных вида удобрений (аммофос и сульфоаммофос) могут рассматриваться как равноэффективные, поскольку различия между ними по урожайности (0,14 т/га) статистически незначимы.

Список источников

1. Аль-Аттафи М. К. Р., Есаулко А. Н., Котова А. С. Влияние макро и микро - удобрений на планируемую урожайность и продуктивность маслосемян подсолнечника на черноземе выщелоченном // International Agricultural Journal. 2024. Т. 67, № 6. DOI 10.55186/25880209_2024_8_6_33. EDN NGDIZU.

2. Аль-Аттафи М. К. Р., Есаулко А. Н., Котова А. С. Оптимизация содержания в почве макро- и микроэлементов в посевах подсолнечника в условиях зоны неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья // Аграрный вестник Северного Кавказа. 2025. Т. 15, № 2. С. 74–84. DOI 10.31279/2949-4796-2025-15-2-74-84. EDN WHAQFW.

3. Чамурлиев О. Г., Сидоров А. Н., Холод А. А., Чамурлиев Г. О. Изучение эффективности минеральных удобрений на подсолнечнике в открытом грунте при орошении в условиях Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 4 (68). С. 69–76. DOI 10.32786/2071-9485-2022-04-08. EDN KNQHEG.

4. Росстат опубликовал данные по посевным площадям в 2025 году // ГЛАВАГРОНОМ : официальный сайт. URL: https://glavagronom.ru/news/rosstat-opublikoval-dannye-po-posevnym-ploshchadyam-v-2025-godu (дата обращения: 19.04.2026).

5. На Ставрополье в 2025 году урожай подсолнечника вырос почти на 5% // Редакция сайта ТАСС. URL: https://tass.ru/ekonomika/25659945 (дата обращения: 19.04.2026).

6. Ковтунов С. Н., Ториков В. Е. Урожайность и качество масло семян подсолнечника гибрида Факел в зависимости от применения минеральных удобрений и биопрепаратов // Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. № 3 (40). С. 16–25. DOI 10.35523/2307-5872-2022-40-3-16-25. EDN MTPYQK.

7. Петров Н. Ю., Кузнецова Е. А., Чапко Д. В. Минеральное питание – залог урожайности подсолнечника в Волгоградском регионе // Естественные науки. 2025. № 1 (18). С. 11–18. DOI 10.54398/2500-2805.2025.18.1.002. EDN SAFKGS.

8. Ситников В. Н., Есаулко А. Н., Голосной Е. В. [и др.] Влияние минеральных удобрений на динамику содержания азота фосфора, калия в растениях подсолнечника в условиях зоны неустойчивого увлажнения Центрального Предкавказья // International Agricultural Journal. 2023. Т. 66, № 5. DOI 10.55186/25876740_2023_7_5_20. EDN ANTQEM.

9. Есаулко А. Н., Котова А. С., Аль-Аттафи М. К. Р. [и др.] Оптимизация минерального питания подсолнечника в условиях Центрального Предкавказья // Плодородие. 2022. № 6 (129). С. 12–14. DOI 10.25680/S19948603.2022.129.03. EDN UPADBD.

10. Брежнев А. В., Васин В. Г., Васин А. В. [и др.] Продуктивность гибридов подсолнечника при применении стимулирующих препаратов и удобрений, возделываемых по системе Клеарфилд // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2023. № 4 (27). С. 20–25. DOI 10.48612/vch1xpk-dkra-d1ep. EDN LJHOYS.

11. Петров Н. Ю., Кузнецова Е. А., Чапко Д. В. [и др.] Урожаеобразующие факторы возделывания подсолнечника на юге России // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2025. № 5 (83). С. 59–65. DOI 10.32786/2071-9485-2025-05-06. EDN BNTWCO.

References

1. Al'-Attafi M. K. R., Esaulko A. N., Kotova A. S. Vliyanie makro i mikro - udobrenij na planiruemuyu urozhajnost' i produktivnost' maslosemyan podsolnechnika na chernozeme vyshchelochennom // International Agricultural Journal. 2024. T. 67, № 6. DOI 10.55186/25880209_2024_8_6_33. EDN NGDIZU.

2. Al'-Attafi M. K. R., Esaulko A. N., Kotova A. S. Optimizaciya soderzhaniya v pochve makro- i mikroelementov v posevah podsolnechnika v usloviyah zony neustojchivogo uvlazhneniya Central'nogo Predkavkaz'ya // Agrarnyj vestnik Severnogo Kavkaza. 2025. T. 15, № 2. S. 74–84. DOI 10.31279/2949-4796-2025-15-2-74-84. EDN WHAQFW.

3. Chamurliev O. G., Sidorov A. N., Kholod A. A., Chamurliev G. O. Izuchenie effektivnosti mineral'nyh udobrenij na podsolnechnike v otkrytom grunte pri oroshenii v usloviyah Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2022. № 4 (68). S. 69–76. DOI 10.32786/2071-9485-2022-04-08. EDN KNQHEG.

4. Rosstat opublikoval dannye po posevnym ploshchadyam v 2025 godu // GLAVAGRONOM : oficial'nyj sajt. URL: https://glavagronom.ru/news/rosstat-opublikoval-dannye-po-posevnym-ploshchadyam-v-2025-godu (data obrashcheniya: 19.04.2026).

5. Na Stavropol'e v 2025 godu urozhaj podsolnechnika vyros pochti na 5% // Redakciya sajta TASS. URL: https://tass.ru/ekonomika/25659945 (data obrashcheniya: 19.04.2026).

6. Kovtunov S. N., Torikov V. E. Urozhajnost' i kachestvo maslo semyan podsolnechnika gibrida Fakel v zavisimosti ot primeneniya mineral'nyh udobrenij i biopreparatov // Agrarnyj vestnik Verhnevolzh'ya. 2022. № 3 (40). S. 16–25. DOI 10.35523/2307-5872-2022-40-3-16-25. EDN MTPYQK.

7. Petrov N. Yu., Kuznetsova E. A., Chapko D. V. Mineral'noe pitanie – zalog urozhajnosti podsolnechnika v Volgogradskom regione // Estestvennye nauki. 2025. № 1 (18). S. 11–18. DOI 10.54398/2500-2805.2025.18.1.002. EDN SAFKGS.

8. Sitnikov V. N., Esaulko A. N., Golosnoj E. V. [i dr.] Vliyanie mineral'nyh udobrenij na dinamiku soderzhaniya azota fosfora, kaliya v rasteniyah podsolnechnika v usloviyah zony neustojchivogo uvlazhneniya Central'nogo Predkavkaz'ya // International Agricultural Journal. 2023. T. 66, № 5. DOI 10.55186/25876740_2023_7_5_20. EDN ANTQEM.

9. Esaulko A. N., Kotova A. S., Al'-Attafi M. K. R. [i dr.] Optimizaciya mineral'nogo pitaniya podsolnechnika v usloviyah Central'nogo Predkavkaz'ya // Plodorodie. 2022. № 6 (129). S. 12–14. DOI 10.25680/S19948603.2022.129.03. EDN UPADBD.

10. Brezhnev A. V., Vasin V. G., Vasin A. V. [i dr.] Produktivnost' gibridov podsolnechnika pri primenenii stimuliruyushchih preparatov i udobrenij, vozdelyvaemyh po sisteme Klearfild // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 4 (27). S. 20–25. DOI 10.48612/vch1xpk-dkra-d1ep. EDN LJHOYS.

11. Petrov N. Yu., Kuznetsova E. A., Chapko D. V. [i dr.] Urozhaeobrazuyushchie faktory vozdelyvaniya podsolnechnika na yuge Rossii // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2025. № 5 (83). S. 59–65. DOI 10.32786/2071-9485-2025-05-06. EDN BNTWCO.

Влияние видов минеральных удобрений, применяемых при посеве, на химический состав растений, урожайность и качество семян подсолнечника, возделываемого в условиях зоны неустойчивого увлажнения

Сведения об авторах

Алена Юрьевна Ожередова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агрохимии и физиологии растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 3968-8440.

Александр Николаевич Есаулко – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор РАН, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений, директор института агробиологии и природных ресурсов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 5497-6339.

Елена Александровна Устименко – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 3914-8763.

Наталья Викторовна Громова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 6115-5740.

Джамал Заур оглы Абдуллаев – магистрант института агробиологии и природных ресурсов, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».

Information about the authors

Alena Yu. Ozheredova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 3968-8440.

Aleksandr N. Esaulko – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Director of the Institute of Agrobiology and Natural Resources, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 5497-6339.

Elena A. Ustimenko – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 3914-8763.

Natalya V. Gromova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 6115-5740.

Dzhamal Z. Abdullaev – Master's student at the Institute of Agrobiology and Natural Resources, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University".

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.