

Научная статья
УДК 635.25:631.559:631,82
doi:10.35694/YARCX.2025.71.3.004

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКИХ УРОЖАЕВ И УЛУЧШЕННЫХ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛУКОВИЦ ГИБРИДОВ РЕПЧАТОГО ЛУКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

А. Ю. Ожередова¹, А. Н. Есаулко², Е. В. Письменная³, А. Н. Муртазалиев⁴

^{1, 2, 3, 4}Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

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

Реферат. Эксперимент проводился в 2023–2024 гг. с целью изучения влияния норм минеральных удобрений на урожайность и качественные показатели луковиц гибридов репчатого лука. Место проведения исследований – засушливая зона Ставропольского края (Благодарненский городской округ). В опыте изучали нормы минеральных удобрений (фактор А): контроль (без применения удобрений), $N_{221}P_{48}K_{48}$ (рекомендованная), $N_{237}P_{64}K_{64}$ (расчётная на планируемую урожайность 65 т/га), $N_{253}P_{80}K_{80}$ (расчётная на планируемую урожайность 75 т/га), поздние гибриды лука репчатого (фактор В): Эленка F1, Ламика F1. Лук возделывали с применением системы капельного полива. Все изучаемые нормы минеральных удобрений, по сравнению с контролем, достоверно повышали урожайность лука репчатого на 16,65; 21,30; 28,95 т/га. Лидирующие позиции по формированию урожайности занимал гибрид лука репчатого Ламика F1, существенно превышая изучаемый показатель на 2,55 т/га по сравнению с гибридом Эленка F1. Нормы минеральных удобрений достоверно относительно контроля повышали концентрацию сахаров и аскорбиновой кислоты в луковицах лука репчатого на 2,92; 5,06; 6,82% и 2,05; 2,27; 2,78 мг/100 г. Однако значимых различий в концентрации сахаров и аскорбиновой кислоты в изучаемых гибридах отмечено не было. Корреляционная связь урожайности с содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты в гибридах лука репчатого высокая – свыше 0,9. По показателям урожайности и качества получаемой продукции можно порекомендовать сельхозтоваропроизводителям почвенно-климатической зоны норму минеральных удобрений $N_{253}P_{80}K_{80}$ и гибрид Ламика F1.

Ключевые слова: гибриды лука, норма минеральных удобрений, урожайность, сахара, аскорбиновая кислота

FORMATION OF HIGH YIELDS AND IMPROVED QUALITY CHARACTERISTICS OF HYBRID ONION BULBS UNDER THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS

A. Yu. Ozheredova¹, A. N. Esaulko², E. V. Pismennaya³, A. N. Murtazaliev⁴

^{1, 2, 3, 4}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 experiment was carried out in 2023–2024 to study the effect of mineral fertilizer rates on the yield and quality indicators of hybrid onion bulbs. The place for the research was the arid zone of the Stavropol Territory (Blagodarnenskiy urban district). The following mineral fertilizer rates (factor A) were studied in the experiment: control (without the use of fertilizers), $N_{221}P_{48}K_{48}$ (recommended), $N_{237}P_{64}K_{64}$ (calculated for a planned yield of 65 t/ha), $N_{253}P_{80}K_{80}$ (calculated for a planned yield of 75 t/ha), late hybrids of onions (factor B): Elenka F1, Lamika F1. The onions were cultivated using a drip irrigation system. All mineral fertilizers rates under study compared to the control significantly increased the yield of onions by 16.65, 21.30, 28.95 t/ha. The leading position in the formation of yields was occupied by the hybrid of onions Lamika F1, significantly

exceeding the indicator under study by 2.55 t/ha compared to the hybrid Elenka F1. Mineral fertilizer rates significantly increased the concentration of sugars and ascorbic acid in bulbs of onions relative to the control by 2.92, 5.06, 6.82% and 2.05, 2.27 and 2.78 mg/100 g. However, there were no significant differences in the concentration of sugar and ascorbic acid in the hybrids under study. The correlation relationship between yield and sugar and ascorbic acid content in onion hybrids is high – over 0.9. In terms of yield and quality of the resulting products, it is possible to recommend to agricultural producers of the soil-climatic zone the rate of mineral fertilizers $N_{253}P_{80}K_{80}$ and the hybrid Lamik F1.

Keywords: onion hybrids, mineral fertilizer rate, yield, sugars, ascorbic acid

Введение. Репчатый лук – самая популярная и повсеместно выращиваемая овощная культура. Продукция лука репчатого используется в свежем и переработанном виде круглый год. Выращивается лук репчатый во всех регионах мира [1]. В тройку лидеров мирового производства данной культуры входит Индия (26 641 000 т в год), Китайская Народная Республика (24 222 542,46 т в год), Египет (3 312 469,77 т в год). Россия занимает 14 позицию в мире (1 608 632,8 т в год). В Российской Федерации площади под изучаемой культурой – 55787 га, средняя урожайность – 28,8 т/га [2].

В Ставропольском крае общая земельная площадь под репчатым луком более 1250 га, средняя урожайность по краю – 27,1 т/га [3].

В Корее, Японии, Европе и США средний показатель урожайности репчатого лука составляет от 40 до 60 т/га, что превышает средний уровень продуктивности России в 1,5–2,2 раза. Импорт лука в нашу страну с 2023 года к 2024 году вырос с 41,1 тыс. т до 80,7 тыс. т, что говорит о необходимости увеличения отечественного производства и импортозамещения [4].

На увеличение урожайности лука влияние оказывают как климатические условия, где ключевое значение принадлежит влаге, так и высокопродуктивные гибриды, уровень минерального питания и иные факторы [5; 6; 7]. Поэтому в России в последние годы из-за частых засух возникает

необходимость перевода промышленного производства продукции на орошения. К 2030 году для выращивания овощей планируется довести объём орошаемых земель до 1 млн га.

Нерешённой проблемой остаётся в России и стабильность снабжения населения луком, дефицит которого особенно остро ощущается в весенне-летний период (май-июнь). Использование качественных гибридных семян для выращивания лука на орошении – залог качества продукции и фундамент будущего урожая в условиях изменяющихся погодно-климатических условий. Так, данные научных учреждений и опыт овощеводческих хозяйств [8; 9; 10; 1] свидетельствуют о том, что потенциальная урожайность гибридов минимум на 25% выше, чем у сортов. При этом оптимальное питание высокопродуктивных гибридов позволяет реализовать заложенный потенциал продуктивности и высокого качества.

Цель исследования заключалась в изучении влияния норм минеральных удобрений на урожайность и качественные показатели луковиц гибридов репчатого лука.

Материалы и методы. Исследования были проведены в 2023–2024 гг. на территории КФХ Исаев И. М. Благодарненского городского округа, расположенной в засушливой зоне Ставропольского края (рис. 1).

Почва опытного участка – тёмно-каштановая среднесуглинистая со следующей



Рисунок 1 – Схема расположения места проведения исследования

агрохимической характеристикой слоя почвы 0–20 см: рН (определена потенциометрическим методом в водной суспензии) – 7,8 ед. (слабощелочная), содержание органического вещества (диагностировано по методу Тюрина) – 2,3% (низкое), содержание подвижных форм фосфора и калия, выявленных по методу Мачигина, – 14,2 мг/кг (низкое) и 339 мг/кг (повышенное).

Объект исследований – гибриды лука репчатого Эленка F1 и Ламика F1. Предмет исследований – нормы минеральных удобрений. Предшественник – озимая пшеница. Опыт двухфакторный: фактор А – норма минеральных удобрений, фактор В – гибрид лука репчатого. Опыт заложен в производственных условиях. Общая площадь делянки 10000 м², учётная 140 м², защитные зоны между делянками и повторностями 5 м.

Фактор А – норма минеральных удобрений. Контроль – естественный агрохимический фон; рекомендованная N₂₂₁P₄₈K₄₈ применяемая хозяйством, подобранная на основании проведённых долгосрочных исследований; расчётная N₂₃₇P₆₄K₆₄ на планируемую урожайность 65 т/га; расчётная N₂₅₃P₈₀K₈₀ на планируемую урожайность 75 т/га, получена на основе применения авторских формул учёных В. В. Агеева и А. Н. Есаулко (2006). Следует обратить внимание на то, что расчётная доза минеральных удобрений устанавливалась по результатам почвенных анализов и ежегодно корректировалась.

В качестве удобрений применяли нитроаммофоску (N₁₆P₁₆K₁₆) и аммиачную селитру (N_{34,6}). Рекомендованная норма удобрений N₂₂₁P₄₈K₄₈ предусматривала внесение под основную обработку почвы (под вспашку) – 300 кг/га нитроаммофоски (N₄₈P₄₈K₄₈) и 500 кг/га аммиачной селитры (N₁₇₃) в подкормку. При внесении нормы удобрений N₂₃₇P₆₄K₆₄ рассчитанной на планируемую урожайность 65 т/га, применялось под основную обработку почвы (под вспашку) 300 кг/га нитроаммофоски (N₄₈P₄₈K₄₈) и под предпосевную культивацию 100 кг/га нитроаммофоски (N₁₆P₁₆K₁₆) и 300 кг/га аммиачной селитры (N₁₇₃) в подкормку. С применением нормы удобрений на планируемую урожайность

75 т/га N₂₅₃P₈₀K₈₀ предусматривалось внесение под основную обработку почвы (под вспашку) 300 кг/га нитроаммофоски (N₄₈P₄₈K₄₈) и под предпосевную культивацию 200 кг/га нитроаммофоски (N₃₂P₃₂K₃₂) и 300 кг/га аммиачной селитры N₁₇₃ в подкормку.

Посредством капельного орошения совместно с поливом 1 раз в 4 дня осуществлялась подкормка азотными удобрениями через 40 дней после посадки и завершалась за 20 дней до конца вегетационного периода. Общее количество подкормок – 16. Доза аммиачной селитры в зависимости от нормы удобрения делилась в равном количестве.

Фактор В – гибрид лука репчатого (Эленка F1, Ламика F1).

Гибриды Эленка F1 и Ламика F1 включены в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2011 года. Оригинатор: CoraSeeds, Италия.

Эленка F1 – поздний гибрид. Вегетационный период составляет 120–125 дней от появления всходов. Луковицы округлой формы, однородные, очень твёрдые, средний вес 100–120 г, вкус полуострый. Товарная урожайность 192–282 ц/га, на 20–50 ц/га выше стандарта Луганский. Максимальная урожайность 415 ц/га (Ставропольский край). Выходимость перед уборкой 85%, после дозаривания – 98%.

Ламика F1 – поздний гибрид. Вегетационный период составляет 120–125 дней от появления всходов. Растение высокой силы роста, формирует очень твёрдые и однородные луковицы округлой формы, средний вес 90–100 г, вкус полуострый. Товарная урожайность 302–341 ц/га, на уровне стандартов Леоне и Халцедон. Максимальная урожайность 462 ц/га (Краснодарский край). Выходимость перед уборкой 87%, после дозаривания – 99%.

Урожайность учитывали в соответствии с методикой Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (2019 г.). Аскорбиновую кислоту определяли согласно ГОСТу 24556-89, содержание сахаров – поляриметрическим методом по ГОСТу 12571-2013. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли корре-

Таблица 1 – Влияние норм минеральных удобрений на урожайность гибридов лука репчатого (среднее за 2023–2024 гг.), т/га

Норма минеральных удобрений, А	Гибрид лука репчатого, В		А, НСП ₀₅ = 3,248
	Эленка F1	Ламика F1	
Контроль (без удобрений)	33,40	34,51	33,96
Рекомендованная – N ₂₂₁ P ₄₈ K ₄₈	50,01	51,20	50,61
Расчётная на 65 т/га – N ₂₃₇ P ₆₄ K ₆₄	54,12	56,40	55,26
Расчётная на 75 т/га – N ₂₅₃ P ₈₀ K ₈₀	60,11	65,71	62,91
В, НСП ₀₅ = 2,248	49,41	51,96	НСП ₀₅ = 5,124

Таблица 2 – Влияние норм минеральных удобрений на содержание сахаров в гибридах лука репчатого (среднее за 2023–2024 гг.), %

Норма минеральных удобрений, А	Гибрид лука репчатого, В		А, НСП ₀₅ = 1,24
	Эленка F1	Ламика F1	
Контроль (без удобрений)	7,73	8,70	8,22
Рекомендованная – N ₂₂₁ P ₄₈ K ₄₈	10,35	11,92	11,14
Расчётная на 65 т/га – N ₂₃₇ P ₆₄ K ₆₄	12,87	13,69	13,28
Расчётная на 75 т/га – N ₂₅₃ P ₈₀ K ₈₀	14,98	15,12	15,05
В, НСП ₀₅ = 1,64	11,48	12,36	НСП ₀₅ = 1,88

ляционно-регрессионным и дисперсионным методами [11].

В 2023 году выпало 414 мм осадков, что в 1,6 раза превысило показатель 2024 года (257 мм). Количество осадков в первый год исследований превышало среднемноголетнюю норму (404 мм) на 10 мм, в 2024 году оказалось ниже нормы на 147 мм. Максимальная средняя температура за год была зафиксирована в 2024 году – 12,6°С, что превысило показатель как 2023 года на 0,3°С, так и среднемноголетнюю температуру на 3,0°С.

Результаты и их обсуждение. При анализе средних полученных данных за 2023–2024 годы можно говорить о том, что нормы минеральных удобрений достоверно, по сравнению с контролем, повышали урожайность лука репчатого на 16,65; 21,30 и 28,95 т/га (табл. 1).

Гибрид лука репчатого Ламика F1 оказался наиболее урожайным по сравнению с гибридом Эленка F1, в среднем он существенно увеличивал продуктивность на 2,55 т/га (49,41 и 51,96 т/га соответственно) (табл. 1). Однако имел наибольшие отклонения от средних значений (9,1 и 8,01 т/га соответственно).

Изучаемые в опыте нормы минеральных удобрений существенно, по сравнению с контролем, повышали концентрацию сахаров в луковице культуры на 2,92; 5,06 и 6,82%. Достоверной разницы между гибридами по накоплению сахаров не выявлено – 0,87% (табл. 2).

Аскорбиновая кислота в луковицах лука репчатого достоверно увеличивалась на вариантах,

где применялись минеральные удобрения, относительно контроля на 2,05; 2,27 и 2,78 мг/100 г. Существенной разницы в накоплении аскорбиновой кислоты в луковицах гибридов лука не зафиксировано, всего лишь на 0,35мг/100 г концентрация в гибриде Ламика F1 превышала показатель гибрида Эленка F1 (табл. 3).

Корреляционная связь урожайности с содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты в гибридах лука репчатого высокая – свыше 0,9 (табл. 4).

Модель взаимосвязи урожайности с вышеотмеченными показателями в гибридах лука репчатого следующая:

Эленка F1: $Y = -51,3549 + 1,090681x_1 + 6,945385x_2$ (при $R = 0,999161$; $R^2 = 0,998323$),

где Y – урожайность, т/га; x_1 – содержание сахаров, %; x_2 – содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г.

Ламика F1: $Y = -14,61752448 + 4,215381424x_1 + 1,108589362x_2$ (при $R = 0,994905397$; $R^2 = 0,98983675$),

где Y – урожайность, т/га; x_1 – содержание сахаров, %; x_2 – содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г.

Выводы. Урожайность лука зависела от применяемых норм минеральных удобрений и достоверно возрастала, по сравнению с контролем, на 16,65; 21,30 и 28,95 т/га. Лидером по формированию максимальной продуктивности оказалась норма N₂₅₃P₈₀K₈₀ на планируемую урожайность 75 т/га. Наиболее высокопродуктивный гибрид по результатам эксперимента – Ламика F1, превыша-

Таблица 3 – Влияние норм минеральных удобрений на содержание аскорбиновой кислоты в гибридах лука репчатого (среднее за 2023–2024 гг.), мг/100 г

Норма минеральных удобрений, А	Гибрид лука репчатого, В		А, НСП ₀₅ = 1,68
	Эленка F1	Ламика F1	
Контроль (без удобрений)	11,01	11,21	11,11
Рекомендованная – N ₂₂₁ P ₄₈ K ₄₈	12,98	13,34	13,16
Расчётная на 65 т/га – N ₂₃₇ P ₆₄ K ₆₄	13,07	13,69	13,38
Расчётная на 75 т/га – N ₂₅₃ P ₈₀ K ₈₀	13,76	14,01	13,89
В, НСП ₀₅ = 1,48	12,71	13,06	НСП ₀₅ = 1,92

Таблица 4 – Взаимосвязи урожайности с содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты в гибридах лука репчатого

Гибрид	Показатель	Урожайность, т/га	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Эленка F1	Урожайность, т/га	1	–	–
	Сахар, %	0,95913	1	–
	Аскорбиновая кислота, мг/100	0,99233	0,92066	1
Ламика F1	Урожайность, т/га	1	–	–
	Сахар, %	0,99448	1	–
	Аскорбиновая кислота, мг/100	0,96505	0,96247	1

ющий существенно по урожайности «соперника» на 2,55 т/га.

Нормы минеральных удобрений достоверно, относительно контроля, повышали концентрацию сахаров и аскорбиновой кислоты в луковицах лука репчатого на 2,92; 5,06; 6,82% и 2,05; 2,27; 2,78

мг/100 г. Достоверной разницы в накоплении макро- и микронутриентов в луковицах между гибридами не зафиксировано.

Корреляционно-регрессионная связь урожайности с содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты в гибридах лука репчатого высокая – свыше 0,9.

Список источников

1. Середин Т. М., Жаркова С. В. Лук репчатый при подзимней посадке в условиях Московской области // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 2-2 (89). С. 94–96. DOI 10.24412/2500-1000-2024-2-2-94-96. EDN IMTUSU.
2. Мировое производство лука по странам. URL: <https://ru.atlasbig.com/strany-po-proizvodstvu-luka> (дата обращения: 16.05.2025).
3. Более 600 тонн лука собрали аграрии Ставропольского края. URL: <https://stv24.tv/novosti/bole-600-tonn-luka-sobrali-agrarii-stavropolskogo-kрая/> (дата обращения: 16.05.2025).
4. Экспертно-аналитический центр агробизнеса. URL: <https://ab-centre.ru/news/1> (дата обращения: 16.05.2025).
5. Пронько Н. А., Корсаков К. В., Пронько В. В., Корсак В. В. Водопотребление, урожайность и качество лука репчатого в зависимости от применения гуминовых удобрений при капельном поливе в Саратовском Заволжье // Мелиорация и гидротехника. 2024. Т. 14, № 3. С. 18–30. DOI 10.31774/2712-9357-2024-14-3-18-30. EDN DXEGUE.
6. Лукашевич В. М., Константинов А. А. Режим орошения репчатого лука в условиях северо-восточной зоны Беларуси // Мелиорация. 2025. № 2 (112). С. 17–23. EDN QWQFRA.
7. Муртазалиев А. Н., Ожередова А. Ю. Влияние норм минеральных удобрений на урожайность гибридов лука репчатого // Аграрная наука, творчество, рост : сб. науч. тр. по матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф., Ставрополь, 08–11 февраля 2025 года. Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2025. С. 274–278. EDN NZDAFE.
8. Калмыкова Е. В., Калмыкова О. В. Влияние урожаеобразующих факторов на качественные характеристики лука репчатого при хранении // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 1 (65). С. 48–57. DOI 10.32786/2071-9485-2022-01-04. EDN UKFTWV.
9. Монастырский В. А., Ольгаренко В. И., Меркулов Е. А. Применение удобрений при выращивании лука репчатого // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. № 2 (96). С. 186–207. EDN GRTYDN.
10. Муртазалиев А. Н., Ожередова А. Ю. Оптимизация питания лука репчатого в условиях орошения в засушливой зоне // Аграрная наука, творчество, рост : сб. науч. тр. по матер. XIV Междунар. науч.-практ. конф., Ставрополь, 08–11 февраля 2025 года. Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2025. С. 278–282. EDN RECZIW.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Seredin T. M., Zharkova S. V. Luk repchatyj pri podzimnej posadke v usloviyah Moskovskoj oblasti // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2024. № 2-2 (89). S. 94–96. DOI 10.24412/2500-1000-2024-2-2-94-96. EDN IMTUSU.

2. Mirovloe proizvodstvo luka po stranam. URL: <https://ru.atlasbig.com/strany-po-proizvodstvu-luka> (data obrashcheniya: 16.05.2025).
3. Bolee 600 tonn luka sobrali agrarii Stavropol'skogo kraja. URL: <https://stv24.tv/novosti/bolee-600-tonn-luka-sobrali-agrarii-stavropolskogo-kraja/> (data obrashcheniya: 16.05.2025).
4. Ekspertno-analiticheskij centr agrobiznesa. URL: <https://ab-centre.ru/news/1> (data obrashcheniya: 16.05.2025).
5. Pron'ko N. A., Korsakov K. V., Pron'ko V. V., Korsak V. V. Vodopotreblenie, urozhajnost' i kachestvo luka repchatogo v zavisimosti ot primeneniya guminovyh udobrenij pri kapel'nom polive v Saratovskom Zavolzh'e // Melioraciya i gidrotehnika. 2024. T. 14, № 3. S. 18–30. DOI 10.31774/2712-9357-2024-14-3-18-30. EDN DXEGUE.
6. Lukashevich V. M., Konstantinov A. A. Rezhim orosheniya repchatogo luka v usloviyah severo-vostochnoj zony Belarusi // Melioraciya. 2025. № 2 (112). S. 17–23. EDN QWQFRA.
7. Murtazaliev A. N., Ozheredova A. Yu. Vliyanie norm mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' gibridov luka repchatogo // Agrarnaya nauka, tvorchestvo, rost : sb. nauch. tr. po mater. HIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Stavropol', 08–11 fevralya 2025 goda. Stavropol' : Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2025. S. 274–278. EDN NZDAFE.
8. Kalmykova E. V., Kalmykova O. V. Vliyanie urozhaeobrazuyushchih faktorov na kachestvennye harakteristiki luka repchatogo pri hranenii // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2022. № 1 (65). S. 48–57. DOI 10.32786/2071-9485-2022-01-04. EDN UKFTWV.
9. Monastyrskij V. A., Ol'garenko V. I., Merkulov E. A. Primenenie udobrenij pri vyrashchivanii luka repchatogo // Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya. 2025. № 2 (96). S. 186–207. EDN GRTYDN.
10. Murtazaliev A. N., Ozheredova A. Yu. Optimizaciya pitaniya luka repchatogo v usloviyah orosheniya v zasushlivoj zone // Agrarnaya nauka, tvorchestvo, rost : sb. nauch. tr. po mater. HIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Stavropol', 08–11 fevralya 2025 goda. Stavropol' : Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2025. S. 278–282. EDN RECZIW.
11. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta. M. : Agropromizdat, 1985. 351 s.

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 Вячеславовна Письменная – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства, кадастра и ландшафтной архитектуры, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», spin-код: 2770-2383.

Александр Нурмагомедович Муртазалиев – магистрант кафедры агрохимии и физиологии растений, 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 V. Pismennaya – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Land Management, Cadastre, and Landscape Architecture, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Stavropol State Agrarian University", spin-code: 2770-2383.

Aleksandr N. Murtazaliev – master's student of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology, 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.

Формирование высоких урожаев и улучшенных качественных характеристик луковиц гибридов репчатого лука под воздействием минеральных удобрений