

РОЛЬ МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Научная статья

УДК 633.511:631.67

Влияние регуляторов роста на развитие и урожайность хлопчатника в условиях орошения

Рита Евгеньевна Юркова¹, Сергей Артурович Селицкий²

^{1, 2}Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

¹rita6161@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8275-5834>

²ssilja@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4771-4516>

Аннотация. Цель: изучение влияния регулятора роста Эмистим на развитие и урожайность хлопчатника при орошении в условиях Ростовской области. **Материалы и методы.** Полевые исследования проведены в 2024 г. Схема опыта включала варианты: обработка семян, внекорневая обработка, обработка семян плюс внекорневая обработка, контроль (без регулятора). Опыты проведены в соответствии с общепринятыми методиками с учетом зональных особенностей. **Результаты.** Определена наибольшая полевая всхожесть на варианте совместного действия обработки семян и внекорневой обработки – 90 %. На этом же варианте установлен лучший результат по линейному росту растений хлопчатника к фазе созревания – 79,6 см, что выше контроля на 7,6 см, и по нарастанию площади листовой поверхности хлопчатника – превышение контроля составило 3,25 тыс. кв. м/га. Установлено большее накопление сухой биомассы хлопчатника к фазе созревания на этом варианте, значения здесь превысили контроль на 22,6 %, и наибольшая урожайность – 24,7 ц/га хлопка-сырца, что выше контроля на 7,4 %. На других вариантах разница с контролем составила 3,9 и 2,2 %. Минимальные отличия от контроля к фазе созревания наблюдались на варианте с внекорневой обработкой регулятором роста по всем показателям. **Выводы:** положительное влияние регулятора роста Эмистим на развитие и урожайность сорта хлопчатника Феникс в первый год исследований при орошении в условиях Ростовской области выявлено при всех видах обработки, но наиболее существенное – при совместном действии обработки семян и внекорневой обработки.

Ключевые слова: хлопчатник, регулятор роста, орошение, урожайность, сухая биомасса, площадь листовой поверхности

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Роль мелиорации и водного хозяйства в обеспечении устойчивого развития земледелия» (г. Новочеркасск, 19 февраля 2025 г.).

Для цитирования: Юркова Р. Е., Селицкий С. А. Влияние регуляторов роста на развитие и урожайность хлопчатника в условиях орошения // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 95, № 1. С. 1–12.

THE ROLE OF LAND RECLAMATION AND WATER MANAGEMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Original article

Effect of growth regulators on cotton development and yield under irrigation

Rita Ye. Yurkova¹, Sergei A. Selitsky²

^{1, 2}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

¹rita6161@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8275-5834>

²ssilja@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4771-4516>

Abstract. Purpose: to study the growth regulator Emistim effect on cotton development and yield under irrigation in Rostov region. **Materials and methods.** Field studies were conducted in 2024. The experimental design included the following options: seed treatment, foliar treatment, seed treatment plus foliar treatment, control (without regulator). The experiments were carried out in accordance with generally accepted methods, taking into account zonal features. **Results.** The highest field germination was determined in the variant of combined action of seed treatment and foliar treatment – 90 %. This variant also showed the best result in linear growth of cotton plants by the ripening phase – 79.6 cm, which is 7.6 cm higher than the control, and in the increase in the leaf-area duration – the excess of the control was 3.25 thousand sq. m/ha. A greater accumulation of cotton dry biomass by the ripening phase was established in this variant, the values here exceeded the control by 22.6 %, and the highest yield was 24.7 c/ha of raw cotton, which is 7.4 % higher than the control. In other variants, the difference with the control was 3.9 and 2.2 %. Minimal differences from the control by the ripening phase were observed in the variant with foliar treatment with a growth regulator for all indicators. **Conclusions:** a positive effect of the growth regulator Emistim on the development and yield of the Phoenix cotton variety in the first year of research with irrigation in the conditions of Rostov region was revealed with all types of treatment, but the most significant – with the combined effect of seed treatment and foliar treatment.

Keywords: cotton, growth regulator, irrigation, yield, dry biomass, leaf-area duration

Evaluation of the research results: the main provisions of the article were reported at the All-Russian scientific and practical conference “The role of land reclamation and water management in ensuring the sustainable development of agriculture” (Novocherkassk, February 19, 2025).

For citation: Yurkova R. Ye., Selitsky S. A. Effect of growth regulators on cotton development and yield under irrigation. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2025;95(1):1–12. (In Russ.).

Введение. Природно-климатические условия юга России требуют для получения стабильного урожая хлопка не только выполнения соответствующих агротехнических мероприятий, но и применения регуляторов роста растений (РРР), влияющих на степень адаптации сортов хлопчатника к неблагоприятным условиям произрастания. Вегетационный период данной культуры является продолжительным, и процесс созревания затягивается из-за снижения температур, что влияет на урожайность и качество хлопка-сырца.

Для целенаправленного и систематического регулирования роста растений рекомендуется использовать РРР в разные периоды развития

хлопчатника. Так, ученые Ш. С. Абдуалимов и Ф. С. Абдуллаев установили, что предпосевная обработка семян и опрыскивание в фазы бутонизации и цветения регуляторами роста Натрия гумат и Гумимакс позволили ускорить всхожесть на 10–15 %, улучшить физиологические процессы развития, повысить урожайность хлопчатника на 5,4–5,9 ц/га, по сравнению с контролем [1]. В процессе исследований в Пакистане выявлено, что применение биостимуляторов улучшает усвоение питательных веществ и качество волокна хлопка-сырца [2]. В Узбекистане проведены исследования, посвященные определению наиболее перспективных соединений с комплексом свойств, воздействующих на всхожесть и интенсивность прорастания семян [3].

Э. Р. Курбанова с соавторами при изучении влияния предпосевной обработки семян хлопчатника препаратом Флороксан установили, что данный препарат способствовал ускорению роста растений, активизировал образование плодоземелентов и т. д. [4, 5]. Изучение росторегулирующей активности водного экстракта *Datura stramonium* в посевах хлопчатника показало улучшение всхожести семян на 6,9 % и энергии прорастания на 5,5 % при его применении, сокращение сроков созревания коробочек на 5–6 дней и повышение урожайности на 1,2 ц/га [6].

Авторы Н. Д. Смашевский и О. С. Смирнова также выявили эффективность применения фитогормонов и витаминов в комплексе на хлопчатнике в условиях Астраханской области [7].

Таким образом, применение регуляторов роста растений является перспективным направлением в хлопководстве, что определяет актуальность данной работы.

Цель исследований – изучение влияния регулятора роста Эмистим на развитие и урожайность хлопчатника при орошении в условиях Ростовской области.

Материалы и методы. Опыт по изучению влияния регуляторов рос-

та на развитие и урожайность хлопчатника в условиях орошения проведен в 2024 г. на участке, расположенном на территории Ростовской области.

За период исследований (май – октябрь) выпало 161,3 мм осадков, что на 144,7 мм меньше среднемноголетних значений этого показателя. Среднесуточная температура воздуха была в среднем на 1 °С выше среднемноголетнего значения. Гидротермический коэффициент равен 0,40, что по классификации зон увлажнения соответствует очень засушливой зоне, т. е. в этих условиях требуется проведение орошения сельскохозяйственных культур.

Почвы опытного участка – черноземы обыкновенные, по гранулометрическому составу в слое 0–40 см относятся к суглинкам тяжелым (Ст) (таблица 1). Структурное состояние при сухом просеивании характеризуется как отличное, водопрочность агрегатов оценивается как хорошая. Плотность почвы в слое 0–40 см – 1,3 т/м, т. е. она сильно уплотнена.

Таблица 1 – Водно-физические свойства черноземной почвы

Table 1 – Water-physical properties of chernozem soil

Слой, см	Физическая глина, %	Гранулометрический состав	Структурное состояние		Водопрочность агрегатов	
			%	Оценка	%	Оценка
0–20	55,6	Ст	99	Отличное	42,4	Хорошая
20–40	59,3	Ст	–	–	–	–
0–40	57,5	Ст	–	–	–	–

В слое 0–40 см почвы не засолены, но выявлена слабая щелочность, рН = 7,9 ед. (таблица 2). Установлено недостаточное содержание обменного кальция в почвенном поглощающем комплексе (ППК) – ниже предельно допустимых параметров (80 %) [8]. Определено большое содержание обменного магния в ППК в слое 0–40 см – 35 %. Количество обменного натрия в пахотном слое составило 3 %, т. е. достигло предельно допустимого значения (3–5 %).

По агрохимическим показателям почвы участка в среднем для слоя 0–40 см очень высоко обеспечены калием (641 мг/кг), высоко обеспечены

фосфором (65 мг/кг) и низко обеспечены азотом нитратным (4,9 мг/кг). По содержанию гумуса (2 %) почвы относятся к слабогумусированным.

**Таблица 2 – Физико-химические свойства черноземной почвы
опытного участка**

Table 2 – Physica-chemical properties of chernozem soil in plot

Слой, см	Сумма солей, %	Щелочность, $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{Mg}^{2+}$, ммоль(экв)/100 г	pH	% от суммы ППК		
				Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
0–20	0,119	Слабощелочные experimental	7,8	61	36	3
20–40	0,121	Слабощелочные	8,0	63	33	4
0–40	0,120	Слабощелочные	7,9	62	35	3

Возделывался сорт хлопчатника Феникс ставропольской селекции, показавший себя как наиболее продуктивный в этих условиях выращивания. Использовался регулятор роста Эмистим – препарат широкого спектра действия со сбалансированным комплексом фитогормонов, аминокислот, углеводов, жирных кислот, микроэлементов. Его применение усиливает питание и повышает урожайность растений, дает энергию для роста, формирует крепкий иммунитет, а также обеспечивает устойчивость к заморозкам.

Схема опыта по влиянию регулятора роста Эмистим на рост, развитие и урожайность хлопчатника:

- вариант 1 – обработка семян (ОС);
- вариант 2 – внекорневая обработка (ВКО);
- вариант 3 – обработка семян + внекорневая обработка (ОС + ВКО);
- вариант 4 – контроль (без регулятора).

Размер делянок – 56 м² (20,0 × 2,8 м). Учетная площадь – 50 м². Повторность в опытах четырехкратная. Перед посевом семена обрабатывались регулятором роста растений в соответствии с инструкцией и схемой опыта. ВКО проводились в фазы бутонизации и цветения.

Норма высева – 100 тыс. шт./га. Агротехника общепринятая. Поливы

проводились с использованием систем капельного орошения. Оросительная норма составила 2880 м³/га.

При оценке почв использовалось «Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель при их использовании» [8]. В конце вегетации проведен учет урожая хлопка-сырца и статистическая обработка данных по методике Б. А. Доспехова¹.

Результаты и обсуждение. Применение РРР в климатических условиях России необходимо для устойчивости растений к неблагоприятным метеорологическим факторам и является немаловажным элементом технологии выращивания хлопчатника. Одним из биостимуляторов, позитивно влияющих на всхожесть и развитие семян хлопчатника, является используемый препарат Эмистим [9]. В результате наблюдений за воздействием регулятора роста Эмистим в полевых условиях на развитие хлопчатника сорта Феникс определено, что количество всходов на контрольном варианте и варианте с ВКО составило 8,6 шт./м², на вариантах с ОС и ОС + ВКО – на 0,4 шт./м² больше контроля (таблица 3).

Таблица 3 – Полевая всхожесть хлопчатника в зависимости от обработки регулятором роста Эмистим

Table 3 – Cotton field germination depending on growth regulator Emistim treatment

Вариант	Количество всходов растений, шт./м ²	Полевая всхожесть, %
1 ОС	9,0	89
2 ВКО	8,6	85
3 ОС + ВКО	9,0	90
4 Контроль (без регулятора)	8,6	83

Наибольшая полевая всхожесть определена на варианте совместного действия обработки семян и внекорневой обработки – 90 % и варианте с ОС перед посевом – 89 %, что выше контроля на 7 и 6 % соответственно.

Применение РРР было направлено на усиление роста, развития и со-

¹Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Кн. по требованию, 2012. 352 с.

кращение сроков созревания хлопчатника. Наблюдения за продолжительностью вегетационного периода сорта Феникс в данном опыте не выявили отклонений в сторону уменьшения его от действия РРР. По всем вариантам длительность вегетации составила 136 дней.

Для оценки влияния РРР на линейный рост проводили определение высоты растений хлопчатника в фазы бутонизации, цветения и созревания. Установлено, что наибольшее влияние регулятор роста Эмистим на рост хлопчатника в фазу бутонизации оказал на варианте 3, т. е. совместного действия ОС и ВКО (таблица 4). Превышение контроля составило 8,9 см, или 19,6 %. Обработка семян перед посевом также способствовала росту растений хлопчатника – высота на варианте 1 составила 47,8 см, что на 5,5 % больше контроля.

Таблица 4 – Динамика линейного роста хлопчатника в зависимости от обработки регулятором роста растений

В см

Table 4 – Dynamics of linear cotton growth depending on plant growth regulator treatment

In cm

Вариант	Высота		
	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза созревания
1 ОС	47,8	66,8	75,6
2 ВКО	46,2	65,6	74,2
3 ОС + ВКО	54,2	70,4	79,6
4 Контроль (без регулятора)	45,3	63,6	72

На варианте 2 с ВКО в данный период разница с контрольным вариантом была всего 0,9 см. Следует отметить, что, видимо, сказалась засушливая и жаркая погода, способствующая быстрому испарению препарата с вегетативных органов, или недостаточная сработка РРР при ВКО, проводимой в эту фазу.

В фазу цветения и фазу созревания прослеживалась аналогичная ситуация. Наибольший прирост главного стебля установлен на варианте со-

вместного действия ОС и ВКО – 6,8 и 7,6 см соответственно. Несколько меньше наблюдался прирост на варианте 1 с ОС: на 3,2 см в фазу цветения и на 3,6 см в фазу созревания. На варианте с ВКО в эти фазы превышение контроля составило 2,0 и 2,2 см соответственно.

Динамика нарастания площади листовой поверхности после соответствующей обработки РРР представлена в таблице 5.

**Таблица 5 – Площадь листовой поверхности хлопчатника
 в зависимости от обработки регулятором роста растений**
 В тыс. м²/га

**Table 5 – Cotton leaf-area duration depending on plant
 growth regulator treatment**
 In thousand m²/ha

Вариант	Площадь листовой поверхности		
	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза созревания
1 ОС	6,84	15,94	18,41
2 ВКО	6,75	15,62	17,92
3 ОС + ВКО	8,68	17,35	20,65
4 Контроль (без регулятора)	6,57	15,1	17,4

Применяемый регулятор роста в той или иной мере способствовал формированию листовой поверхности во все фазы развития хлопчатника. Большее воздействие на этот показатель оказала обработка семян перед посевом и последующая внекорневая обработка РРР, т. е. на варианте ОС + ВКО. Площадь листовой поверхности в фазу бутонизации на этом варианте превысила контроль на 2,11 тыс. м²/га, в фазу цветения – на 2,25 тыс. м²/га и в фазу созревания – на 3,25 тыс. м²/га.

Минимальная разница с контролем наблюдалась на варианте с ВКО регулятором роста: 0,18 тыс. м²/га в фазу бутонизации и по 0,52 тыс. м²/га – в фазы цветения и созревания.

Рассмотренные выше показатели оказывают непосредственное влияние на накопление сухой биомассы растений хлопчатника. Изменения сухой биомассы в зависимости от обработки регулятором роста растений в разные фазы развития представлены в таблице 6.

**Таблица 6 – Динамика нарастания сухой биомассы растений
хлопчатника в зависимости от обработки регулятором
роста растений**

В т/га

**Table 6 – Dynamics of dry biomass growth of cotton plants depending on
plant growth regulator treatment**

In t/ha

Вариант	Сухая биомасса растений		
	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза созревания
1 ОС	2,32	3,71	7,22
2 ВКО	2,25	3,64	6,93
3 ОС + ВКО	2,68	4,27	8,31
4 Контроль (без регулятора)	2,10	3,50	6,78

Оптимальное действие на накопление сухой биомассы растений хлопчатника оказал регулятор Эмистим на варианте ОС + ВКО. Значение сухой биомассы превысило контроль на 27,6 % в фазу бутонизации, на 22 % – в фазу цветения и на 22,6 % в фазу созревания. Отдельное опрыскивание растений (ВКО) не оказало существенного влияния на накопление сухой биомассы, и разница с контролем составила 0,14 т/га в фазу цветения и по 0,15 т/га – в фазы бутонизации и созревания. Вариант с ОС показал более высокие результаты, по сравнению с ВКО. Превышение контроля составило 0,22; 0,21 и 0,44 т/га в фазы бутонизации, цветения и созревания соответственно.

Наиболее показательными результатами действия РРР на хлопчатник являются данные об урожайности (таблица 7).

**Таблица 7 – Урожайность хлопчатника в зависимости от
обработки регулятором роста растений, 2024 г.**

Table 7 – Cotton yield depending on plant growth regulator treatment, 2024

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
1 ОС	23,9	0,9	3,9
2 ВКО	23,5	0,5	2,2
3 ОС + ВКО	24,7	1,7	7,4
4 Контроль (без регулятора)	23,0	0	0,0
НСР ₀₅	0,35	–	–

Определено, что большее влияние на урожайность хлопчатника оказало совместное действие ОС и ВКО регулятором роста Эмистим. В результате получено 24,7 ц/га хлопка-сырца, что больше контроля на 7,4 %. На других вариантах разница с контролем составила 3,9 и 2,2 %.

Выводы. Положительное влияние регулятора роста Эмистим на развитие и урожайность сорта хлопчатника Феникс в первый год исследований при орошении в условиях Ростовской области выявлено при всех видах обработки, но наиболее существенное – при совместном действии обработки семян и внекорневой обработки.

Список источников

1. Абдуалимов Ш. Х., Абдуллаев Ф. А. Действие регуляторов роста растений на продуктивность хлопчатника // *Advances in Science and Technology*: сб. ст. XXV Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. М.: Актуальность.РФ, 2019. С. 3–6. EDN: EHQQZM.
2. Exogenous application of bio-stimulants and growth retardants improve nutrient absorption and fiber quality in upland cotton / Ja. M. Al-Khayri, M. Arif, Sh. H. S. Kareem, A. Anwar, H. Dehghanisani, S. Emami, A. Yasmeen, K. Aftab, M. Negm // *Journal of Cotton Research*. 2024. Vol. 7, № 1. <https://doi.org/10.1186/s42397-024-00176-z>. EDN: AYHGRC.
3. Скрининг новых регуляторов роста хлопчатника / Г. А. Ахмаджонова, Г. Я. Исаев, Р. Н. Ким, О. В. Мячина, Б. А. Пулатов // *European Journal of Interdisciplinary Research and Development* [Электронный ресурс]. 2023. № 17. С. 27–33. URL: <https://ejird.journalspark.org/index.php/ejird/article/view/695> (дата обращения: 10.01.2025).
4. Влияние регулятора роста Флороксан на рост, развитие и урожайность хлопчатника / Э. Р. Курбанова, Р. П. Закирова, Ю. Я. Спиридонов, С. С. Халиков, Н. Д. Чкаников // *Агрохимия*. 2019. № 6. С. 27–33. DOI: 10.1134/S0002188119060085. EDN: ZTKEWL.
5. Эффективность композиции на основе регулятора роста Флороксан с глицирризиновой кислотой при выращивании хлопчатника и баклажана / Р. П. Закирова, С. С. Халиков, С. М. Тураева, Э. Р. Курбанова, Н. Д. Чкаников // *Агрохимия*. 2023. № 5. С. 34–40. DOI: 10.31857/S0002188123050125. EDN: USROJJ.
6. Изучение росторегулирующей активности водного экстракта *Datura stramonium* в посевах хлопчатника / Э. Р. Курбанова, И. Д. Бобаев, М. М. Махмудова, Р. П. Закирова // *Евразийский союз ученых*. 2020. № 10-2(79). С. 61–64. DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.2.79.1044. EDN: SFHIVK.
7. Смашевский Н. Д., Смирнова О. С. Влияние сочетания фитогормонов и витаминов на рост и продуктивность хлопчатника в условиях Волго-Ахтубинской поймы Астраханской области // *Успехи современного естествознания*. 2012. № 2. С. 45–50. EDN: PBASDR.
8. Руководство по контролю и регулированию почвенного плодородия орошаемых земель / В. Н. Щедрин, Г. Т. Балакай, Л. М. Докучаева, Р. Е. Юркова, О. Ю. Шалашова, Г. И. Табала. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2017. 137 с. EDN: XXFRBZ.
9. Макаров С. М., Поварницына А. В. Влияние стимулятора роста на прорастание семян хлопчатника // *Аграрная наука – 2022: сб. материалов Всерос. конф. молодых исследователей*. М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2022. С. 1743–1746. EDN: NYKLLX.

References

1. Abdulalimov Sh.Kh., Abdullaev F.A., 2019. *Deystvie regulyatorov rosta rasteniy na produktivnost' khlopchatnika* [Effect of plant growth regulators on cotton productivity]. *Advances in Science and Technology: sb. st. XXV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, ch. 1* [Advances in Science and Technology: Proceed. of the XXV International Scientific-Practical Conference, Part 1]. Moscow, Aktual'nost.RF Publ., pp. 3-6, EDN: EHQQZQM. (In Russian).
2. Al-Khayri Ja.M., Arif M., Kareem Sh.H.S., Anwar A., Dehghanisani H., Emami S., Yasmeen A., Aftab K., Negm M., 2024. Exogenous application of bio-stimulants and growth retardants improve nutrient absorption and fiber quality in upland cotton. *Journal of Cotton Research*, vol. 7, no. 1, <https://doi.org/10.1186/s42397-024-00176-z>, EDN: AYHGRC.
3. Akhmadzhonova G.A., Isaev G.Ya., Kim R.N., Myachina O.V., Pulatov B.A., 2023. *Skrining novykh regulyatorov rosta khlopchatnika* [Screening of new cotton growth regulators]. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, no. 17, pp. 27-33, available: <https://ejird.journalspark.org/index.php/ejird/article/view/695> [accessed 01.10.2025]. (In Russian).
4. Kurbanova E.R., Zakirova R.P., Spiridonov Yu.Ya., Khalikov S.S., Chkanikov N.D., 2019. *Vliyanie regulatora rosta Floroksan na rost, razvitie i urozhaynost' khlopchatnika* [Influence of growth regulator floroxan on growth, development and yield of cotton]. *Agrokhi-miya* [Agrochemistry], no. 6, pp. 27-33, DOI: 10.1134/S0002188119060085, EDN: ZTKEWL. (In Russian).
5. Zakirova R.P., Khalikov S.S., Turaeva S.M., Kurbanova E.R., Chkanikov N.D., 2023. *Effektivnost' kompozitsii na osnove regulatora rosta Floroksan s glitsirrizinovoy kislotoy pri vyrashchivanii khlopchatnika i baklazhana* [Efficiency of the composition based on the growth regulator Floroxan with glycyrrhizic acid in growing cotton and eggplant]. *Agrokhi-miya* [Agrochemistry], no. 5, pp. 34-40, DOI: 10.31857/S0002188123050125, EDN: USROJJ. (In Russian).
6. Kurbanova E.R., Bobaev I.D., Makhmudova M.M., Zakirova R.P., 2020. *Izucheniye rostoreguliruyushchey aktivnosti vodnogo ekstrakta Datura stramonium v posevakh khlopchatnika* [Study of growth-regulating activity of Datura stramonium water extract in cotton crops]. *Yevraziyskiy soyuz uchenykh* [Eurasian Union of Scientists], no. 10-2(79), pp. 61-64, DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.2.79.1044, EDN: SFHIVK. (In Russian).
7. Smashevsky N.D., Smirnova O.S., 2012. *Vliyanie sochetaniya fitogormonov i vitaminov na rost i produktivnost' khlopchatnika v usloviyakh Volgo-Akhtubinskoy poymy Astrakhanskoy oblasti* [Influence of combinations of phytohormones and vitamins on growth and yield of cotton in the Volga-Akhtuba floodplain of Astrakhan region]. *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniy* [Advances in Current Natural Sciences], no. 2, pp. 45-50, EDN: PBASDR. (In Russian).
8. Shchedrin V.N., Balakai G.T., Dokuchaeva L.M., Yurkova R.E., Shalashova Yu.O., Tabala G.I., 2017. *Rukovodstvo po kontrolyu i regulirovaniyu pochvennogo plodorodiya oroshayemykh zemel'* [Guidelines for monitoring and regulation of soil fertility of irrigated lands]. Novocherkassk, RosNIIPM, 137 p., EDN: XXFRBZ. (In Russian).
9. Makarov S.M., Povarnitsyna A.V., 2022. *Vliyanie stimulyatora rosta na prorastanie semyan khlopchatnika* [Effect of growth stimulator on cotton seed germination]. *Agrarnaya nauka – 2022: sb. materialov Vseros. konferentsii molodykh issledovateley* [Agrarian Science – 2022: Proceed. of the All-Russian Conference of Young Researchers]. Moscow, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, pp. 1743-1746, EDN: NYKLLX. (In Russian).

Информация об авторах

Р. Е. Юркова – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, rita6161@list.ru, ORCID ID: 0000-0001-8275-5834;

С. А. Селицкий – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, ssilja@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4771-4516.

Information about the authors

R. Ye. Yurkova – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, rita6161@list.ru, ORCID ID: 0000-0001-8275-5834;

S. A. Selitsky – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, ssilja@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4771-4516.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.02.2025; одобрена после рецензирования 25.02.2025; принята к публикации 18.03.2025.

The article was submitted 10.02.2025; approved after reviewing 25.02.2025; accepted for publication 18.03.2025.