

Краткое сообщение / Short communication

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-84-87>
УДК: 635.646:631.531.027.2(470.46)

М.Ш. Гаплаев, С.Л. Нечаева*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (ФГБНУ «Чеченский НИИСХ») 366021, Россия, г. Грозный, ул. Лиловая, 1 (Байсангуровский р-н)

*Автор для переписки:

svetlananecaeva847@gmail.com

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Гаплаев М.Ш.: руководство исследованием, концептуализация, формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование. Нечаева С.Л.: ресурсы, проведение исследования, формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Гаплаев М.Ш., Нечаева С.Л. Прайминг как приём предпосевной обработки семян баклажана при безрассадном выращивании в условиях Астраханской области. *Овощи России*. 2026;(2):84-87. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-84-87>

Поступила в редакцию: 22.10.2025

Принята к печати: 15.12.2025

Опубликована: 30.04.2026

Magomed Sh. Gaplaev, Svetlana L. Nechaeva*

Chechen Research Institute of Agriculture
1, Lilovaya St., Baysangurovsky district,
Grozny, Russia, 366021

*Corresponding Author:

svetlananecaeva847@gmail.com

Authors' Contribution: Gaplaev M.Sh.: supervision, conceptualization, formal analysis, writing – review & editing. Nechaeva S.L.: resources, investigation, formal analysis, writing – review & editing.

Conflict of interest. The authors declare that there are no conflicts of interest.

For citation: Gaplaev M.Sh., Nechaeva S.L. Priming as a method of pre-sowing treatment of eggplant seeds for direct sowing under Astrakhan region conditions. *Vegetable crops of Russia*. 2026;(2):84-87. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-84-87>

Received: 22.10.2025

Accepted for publication: 15.12.2025

Published: 30.04.2026

Прайминг как приём предпосевной обработки семян баклажана при безрассадном выращивании в условиях Астраханской области



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Климатические условия Астраханской области с продолжительным вегетационным периодом позволяют использовать безрассадный способ выращивания баклажана, при этом повышение посевных свойств семян является значимым приемом для получения дружных всходов и особенно актуальным в условиях резко континентального климата при весеннем быстром нарастании температуры и пересыхании верхнего слоя почвы.

Материалы и методика. В статье представлен один из способов предпосевной подготовки семян баклажана – прайминг (Seed Priming) с использованием регуляторов роста растений. Целью применения данного способа является возможность получить дружные полноценные всходы при посеве баклажана в открытый грунт с использованием наиболее эффективных регуляторов роста растений. Исследования проводились на опытном поле ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в Камызякском районе Астраханской области в 2022-2024 годах. Изучали влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста – Мелафен, ВР; Биодукс, Ж; Эпин экстра, Р на лабораторную и полевую всхожесть районированных сортов: Нижневолжский (St), Астраком, Алмазный, Алексеевский.

Результаты. Праймирование семян баклажана оказывало влияние на увеличение энергии прорастания и всхожести, как лабораторной, так и полевой. Выявлено, что энергия прорастания праймированных семян у сорта Алмазный в вариантах с обработкой Мелафеном, ВР превышала показатель контрольного варианта на 7,9%, при обработке Эпин-Экстра, Р превышение составляло 8,1%. Максимальная лабораторная всхожесть 94,2-96,4% была отмечена на 10-ый день в варианте с регулятором роста Мелафен, ВР. Препарат Биодукс, Ж повышал лабораторную всхожесть на 5,8-6,6%, Эпин-Экстра, Р – на 9,3-10,1% по сравнению с контролем. Стимулирующий эффект праймирования сохранялся при посеве в полевых условиях. Наиболее активное появление всходов отмечали при обработке Эпин-Экстра, Р и Мелафен, ВР. Наибольший стабильный стимулирующий эффект отмечен при обработке Мелафеном, ВР. У сорта Нижневолжский применение Мелафена, ВР повышало всхожесть на 11,9%, у сорта Алексеевский – на 14,8%. На 12-ый день полевая всхожесть семян баклажана была максимальной, составив 84-86% с обработкой Мелафеном, ВР и 80-84% – Эпином-Экстра, Р. Заключение. Следовательно, прайминг как прием предпосевной обработки семян баклажана в безрассадной культуре способствует получению ранних, равномерных всходов в открытом грунте и обеспечивает хороший начальный рост растениям.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

безрассадное выращивание, семена, прайминг, лабораторная всхожесть, полевая всхожесть, регуляторы роста

Priming as a method of pre-sowing treatment of eggplant seeds for direct sowing under Astrakhan region conditions

ABSTRACT

Relevance. The climatic conditions of the Astrakhan region, with an extended growing season, allow for the use of direct sowing for eggplant cultivation. In this context, improving the seed sowing properties is a significant method for achieving uniform emergence, especially critical in the sharply continental climate where rapid temperature increases and drying of the topsoil occur in spring.

Materials and Methods. This article presents one method of pre-sowing preparation for eggplant seeds—priming (Seed Priming) using plant growth regulators. The aim of this method is to achieve uniform and full-fledged emergence when sowing eggplant in open ground using the most effective plant growth regulators. The research was conducted at the experimental field of the Chechen Scientific Research Institute of Agriculture in the Kamyzyak district of the Astrakhan region from 2022 to 2024. The influence of pre-sowing treatment of eggplant seeds with growth regulators – Melafen, BR; Biodux, Zh; Epin Extra, R was studied on the laboratory and field germination of regional varieties: Nizhnevolzhsky (St), Astrakom, Almazny, and Alekseevsky.

Results. The conducted studies showed that priming of eggplant seeds influenced the increase in both laboratory and field germination energy and rates. It was found that the germination energy of primed seeds of the Almazny variety with Melafen and BR treatment exceeded the control variant by 7.9%, while with Epin Extra and R treatment, the increase was 8.1%. The maximum laboratory germination of 94.2-96.4% was observed on the 10th day with Melafen and BR growth regulator treatment. The Biodux, Zh preparation improved laboratory germination by 5.8-6.6%, and Epin-Extra, R by 9.3-10.1% compared to the control. The stimulating effect of seed priming with growth regulators was maintained under field sowing conditions. The most active emergence was noted with Epin Extra, R and Melafen, BR treatments. The most stable stimulating effect was observed with Melafen, BR seed treatment. For the Nizhnevolzhsky variety, the use of Melafen, BR increased the number of sprouts by 11.9%, while for the Alekseevsky variety, the increase over control was 14.8%. On the 12th day, the field germination of eggplant seeds reached a maximum of 84-86% with Melafen, BR seed treatment and 80-84% with Epin-Extra, R.

KEYWORDS:

seedless cultivation, seeds, priming, laboratory germination, field germination, growth regulators

Введение

Современные интенсивные технологии возделывания овощных культур предъявляют высокие требования не только к выбору сорта, но и к качеству семенного материала. Способы качественной подготовки семян к посеву приобретают первостепенное значение. В решении этого вопроса важным является разработка и применение новых методов предпосевной обработки семян с минимальным загрязнением окружающей среды [1, 2].

Отличительной чертой комплекса предпосевной обработки является использование приемов стимуляции прорастания семян, основанных на их предварительном увлажнении с последующим высушиванием – прайминг. Праймирование семян перед посевом способствует активации их внутренних процессов и подготавливает к успешному прорастанию. После обработки семена высушиваются до исходного уровня влажности [3, 4].

Получение полноценных всходов определяется комплексом взаимосвязанных факторов, влияние которых усугубляется при выращивании безрассадным способом, в частности, в культуре баклажана [5, 6, 7, 8]. В этой связи с целью активации прорастания семян и ускорения ростовых процессов в начальный период

и формообразовательные процессы растений, способствует повышению урожайности.

Эпин-экстра, Р – 0,025 г/л 24-эпибрассинолид. Регулятор и адаптоген широкого спектра действия обладает антистрессовым действием, обеспечивает ускорение прорастания семян, созревания и увеличение урожайности, стимулирует плодо- и корнеобразование, повышает устойчивость растений к различным стрессовым факторам.

Биодукс, Ж – комплекс биологически активных полиненасыщенных жирных кислот гриба *Mortierella alpine*. Является многоцелевым регулятором роста растений с иммуностимулирующими свойствами, способствует усилению ростовых и формообразующих процессов, повышению урожайности и улучшению качества

Материал и методы исследования

Исследования по оценке влияния регуляторов роста при предпосевной обработке семян проводились на опытном поле ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в Камызякском районе Астраханской области в 2022-2024 годах. Полевой двухфакторный опыт проводился по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1. Схема полевого опыта
Table 1. Field experiment design

Сорта	Контроль	Варианты опыта			
		Мелафен, ВР	Биодукс, Ж	Эпин-Экстра, Р	
Нижневолжский (st)	дистиллированная вода	концентрация рабочая жидкость	2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/га 1 л/га
Астраком	дистиллированная вода	концентрация рабочая жидкость	2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/га 1 л/га
Алмазный	дистиллированная вода	концентрация рабочая жидкость	2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/га 1 л/га
Алексеевский	дистиллированная вода	концентрация рабочая жидкость	2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/кг 2 л/кг	0,2 мл/га 1 л/га
Продолжительность обработки			1 час	1 час	3 часа

актуальным является применение предпосевной обработки семян с использованием регуляторов роста растений и микроэлементов [9, 10, 11, 12]. Метод прайминга семян является одним из перспективных приемов, способствующих активации ростовых процессов, которые обеспечивают в последующем повышение урожайности сельскохозяйственных культур. На важность предпосевной обработки посевного материала регуляторами роста растений указывали в своих работах Вакуленко В.В., Шаповал О.А., которые отмечали перспективность стимулирования ростовых процессов именно на начальных этапах развития растений [13, 14]. В последние годы на юге России практикуется безрассадный способ выращивания баклажана, что позволяет не только сократить затраты, необходимые для выращивания рассады, но и продлить период поступления продукции как для переработки, так и для потребления в свежем виде. Для безрассадного способа выращивания баклажана особое значение имеет подготовка семенного материала [15, 16]. Применение праймирования влияет на посевные качества семян, обеспечивает высокую всхожесть в полевых условиях, что особенно актуально в сложных климатических условиях Астраханской области при безрассадной культуре баклажана.

Цель исследования: оценить влияние прайминга – предварительной обработки семян баклажана регуляторами роста перед посевом на их посевные качества при выращивании безрассадным способом в условиях Астраханской области.

Объектом исследования в опыте являлись семена баклажана и регуляторы роста растений.

Мелафен, ВР – действующее вещество: меламинавая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты. Обладает широким спектром действия в малых и сверхмалых дозах, повышает ростовые

Семена для посева отбирали по удельной массе в 3% растворе поваренной соли с последующей дезинфекцией в 1% растворе марганцово-кислого калия с экспозицией в 20 мин. Затем промывали семена в проточной воде и подсушивали. Для получения дружных, качественных всходов в оптимально короткие сроки было проведено праймирование регуляторами роста растений согласно схеме опыта. Контрольный вариант опыта обрабатывали дистиллированной водой. Растворы и концентрации препаратов готовили согласно инструкциям по срокам и нормам их применения, включая предпосевную обработку семян и опрыскивание вегетирующих растений.

Опыт проводили в два этапа: лабораторный – определяли энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян баклажана; полевой – обработанные семена высевали в открытый грунт, определяли полевую всхожесть семян. Лабораторную всхожесть семян определяли в соответствии с ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести» [17]. Исследования и статистическая обработка цифрового материала проводились в соответствии с методикой полевого опыта [18].

Результаты и обсуждение

Согласно данным, полученным при подсчете на третий день опыта, количество проросших семян в вариантах с обработкой регуляторами роста было больше по сравнению с необработанными. Энергия прорастания праймированных семян регулятором проста Мелафен превышала аналогичный показатель в контрольном варианте от 1,6% у сорта Алмазный до 2,4% у сорта Алексеевский (табл. 2). Стимулирующий эффект регуляторов роста сохранился и на 5-ый день подсчета. Энергия прорастания

Таблица 2. Влияние регуляторов роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян баклажана, % (среднее 2022-2024 годы)
Table 2. Effect of growth regulators on germination energy and laboratory germination of eggplant seeds, % (average 2022-2024)

Сорт	Регулятор роста растений	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %	
		3 сутки	5 сутки	8 сутки	10 сутки
Нижневолжский (St)	Контроль	8,3	61,4	70,5	82,2
	Мелафен, ВР	10,4	68,8	78,2	93,4
	Биодукс, Ж	8,6	65,3	73,4	89,1
	Эпин-Экстра, Р	10,6	67,8	76,6	91,6
Алексеевский	Контроль	8,6	60,6	71,6	85,3
	Мелафен, ВР	10,8	67,4	80,4	96,4
	Биодукс, Ж	8,4	64,2	77,1	91,8
	Эпин-Экстра, Р	10,2	66,8	79,3	95,4
Алмазный	Контроль	9,1	61,3	70,8	84,6
	Мелафен, ВР	10,7	69,2	78,4	96,3
	Биодукс, Ж	9,3	66,8	75,6	91,2
	Эпин-Экстра, Р	11,2	69,4	77,8	93,8
Астраком	Контроль	8,3	60,9	69,8	83,6
	Мелафен, ВР	10,4	68,2	79,4	94,2
	Биодукс, Ж	9,5	64,5	74,6	89,4
	Эпин-Экстра, Р	10,7	68,0	77,6	92,9
Стандартное отклонение		1,0	3,1	3,5	4,6

Таблица 3. Влияние регуляторов роста на полевую всхожесть семян баклажана, % (среднее 2022-2024 годы)
Table 3. Effect of growth regulators on field germination of eggplant seeds, % (average 2022-2024)

Сорт	Регулятор роста растений	Полевая всхожесть, %		
		8 сутки	10 сутки	12 сутки
Нижневолжский (St)	Контроль	40,4	65,3	72,2
	Мелафен, ВР	45,2	77,2	82,4
	Биодукс, Ж	43,1	71,2	78,1
	Эпин-Экстра, Р	44,8	78,4	80,4
Алексеевский	Контроль	40,6	63,5	74,5
	Мелафен, ВР	44,8	78,3	84,4
	Биодукс, Ж	41,9	70,4	78,3
	Эпин-Экстра, Р	45,6	74,8	83,6
Алмазный	Контроль	42,4	65,2	76,2
	Мелафен, ВР	46,2	76,2	86,3
	Биодукс, Ж	41,6	71,3	80,2
	Эпин-Экстра, Р	46,7	78,4	84,1
Астраком	Контроль	39,8	63,4	77,6
	Мелафен, ВР	43,9	76,8	85,3
	Биодукс, Ж	42,6	71,2	80,1
	Эпин-Экстра, Р	44,6	77,3	83,4
Стандартное отклонение		2,1	5,1	4,2

семян у сорта Алмазный на вариантах с обработкой Мелафеном превышала показатель контрольного варианта на 7,9%, а при обработке Эпин-Экстра, Р превышение составляло 8,1%.

Биодукс повышал дружность равномерность прорастания семян на 3,6-5,5%, в зависимости от сорта. В последующие дни учета тенденция сохранялась. Количество проросших семян на 8 сутки у сорта Алексеевский составляло 80,4% при обработке Мелафеном и 79,3% – при обработке Эпин-Экстра, в то время как в контроле этот показатель составлял 71,6%.

Максимальная лабораторная всхожесть 94,2-96,4% была отмечена на 10 сутки в варианте с регулятором роста Мелафен. Препарат Биодукс повышал лабораторную всхожесть на 5,8-6,6% по сравнению с контролем. Обработка семян Эпин-Экстра способствовала увеличению лабораторной всхожести до 92,9-95,4%, превысив контроль на 9,3-10,1%.

Стимулирующий эффект праймирования семян баклажана регуляторами роста сохранялся и при посеве в полевых условиях. Появление всходов в полевых условиях учитывали в динамике: на 8-е, 10-е и 12-е сутки (табл. 3). Учет всходов, проведенный при массовом их появлении, показал положительное влияние предпосевной обработки семян баклажана растворами регуляторов роста, что отразилось на их полевой всхожести. Наиболее активное появление всходов отмечалось при обработке препаратами Эпин-Экстра, Р и Мелафен, ВР.

Количество всходов на контрольных вариантах на 8-ой день в среднем составляло 39,8-42,4% в зависимости от сорта.

Максимальные показатели отмечались на вариантах с обработкой семян Мелафеном – 46,2% и Эпин-Экстра – 46,7% на сорте Алмазный. На 10-ый сутки количество всходов увеличилось, составив на контрольном варианте 63,4-65,3%.

Наибольший стабильный стимулирующий эффект отмечен при применении обработки семян баклажана Мелафеном. У сорта Нижневолжский применение Мелафена повышало количество всходов на 11,9%, у сорта Алексеевский превышение контроля составляло 14,8%. На 12 сутки полевая всхожесть семян баклажана была максимальной, составив 84-86% при обработке семян Мелафеном и 80-84% – Эпин-Экстра.

Выводы

Активация ростовых процессов, обусловленная применением регуляторов роста, способствовала повышению лабораторной и полевой всхожести семян баклажана. Наиболее стимулирующее влияние на семена баклажана оказали препараты Мелафен, повысив лабораторную всхожесть на 10,1-11,7% и Эпин-Экстра, предпосевная обработка которым способствовала повышению лабораторной всхожести на 9,3-10,1% по отношению к контролю. Максимальное влияние на полевую всхожесть семян баклажана оказал препарат Мелафен, увеличив ее на 11,9-14,8% в сравнении с контролем. Таким образом прайминг как прием предпосевной обработки семян баклажана при безрассадном выращивании обеспечивает ранние, равномерные всходы в открытом грунте и дает хороший начальный рост растениям.

• Литература

1. Байрамбеков Ш.Б., Бочаров В.Н., Соколова Г.Ф. [и др.]. Элементы технологии возделывания овощных культур (томат, огурец, перец) в Астраханской области. ФГБНУ «ВНИИООб». Астрахань, 2017. 87 с.
2. Епифанцев В.В., Стокоз С.В., Захарова Т.В. Особенности роста, продуктивности и качества баклажанов в условиях Приамурья при обработке их стимулирующими веществами. *Вестник КрасГАУ*. 2018;(5):46-51. <https://elibrary.ru/yqnpuj>
3. Янченко А.В., Бухаров А.Ф., Федосов А.Ю. Прайминг – инновационное развитие методологии подготовки семян к посеву (обзор). *Овощи России*. 2023;(5):28-36. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-05-28-36> <https://elibrary.ru/rgdvqz>
4. Тарасов С.С., Михалёв Е.В., Речкин А.И., Крутова Е.К. Регуляторы роста и развития растений: их классификация, природа и механизм действия. *Агрохимия*. 2023;(9):65-80. <https://doi.org/10.31857/S0002188123090120> <https://elibrary.ru/yudeaw>
5. Гарьянова Е.Д., Соколов А.С., Гуляева Г.В., Полякова Е.В. Выращивание безрассадного баклажана в Нижнем Поволжье. *Вестник КрасГАУ*. 2020;(10):14-19. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-10-13-20> <https://elibrary.ru/pbtirs>
6. Гиш Р.А. Баклажан. Биология, сорта, технология выращивания. Краснодар, 1999. 168 с.
7. Литвинов С.С., Лудилов В.А. Производству семян овощных культур-государственную поддержку. *Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы*. 2008;(2):24. <https://elibrary.ru/oytdtl>
8. Мамедов М.И., Пышная О.Н., Джос Е.А., Шмыкова, Супрунова Т.П., Митрофанова О.А., Верба В.М. Баклажан (*Solanum* spp.). М.: Изд-во ВНИИССОК. 2021. 264 с. <https://elibrary.ru/ynrgvn>
9. Вознесенская Т.Ю., Шаповал О.А. Влияние обработки семян комплексом аминокислот с микроэлементами на всхожесть, энергию и интенсивность прорастания. *Плодородие*. 2020;5(116):33-36. <https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.116.09> <https://elibrary.ru/bnxfnp>
10. Костин В.И., Костин О.В. Перспективы использования фиторегулятора «мелафен» в растениеводстве. Издательство «РАЕН» Ульяновск. 2013. 127 с.
11. Шкуркин С.И. Современные тенденции развития рынка минеральных удобрений, регуляторов роста и пестицидов. Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: материалы докладов участников 11-ой научно-практической конференции «Анапа-2021». М.: ВНИИА. 2021. С. 3-5. <https://elibrary.ru/nsxabf>
12. Полякова Е.В., Байрамбеков Ш.Б., Корнева О.Г., Соколова Г.Ф. Выращивание безрассадного томата с применением биостимуляторов. *Вестник КрасГАУ*. 2021;6(171):3-10. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-6-3-10> <https://elibrary.ru/djdxmv>
13. Вакуленко, В.В., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве. *Агро XXI*. 2001;(2):2-4.
14. Baibekov R.F., Esaulko A.N., Lobankova O.Yu. et al. Biologization of fertilizer systems: a step towards organic farming. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018;9(4):1694-1701. <https://www.elibrary.ru/banjic>
15. Netam J.L., Sharma R. Efficacy of Plant Growth Regulators on Growth Characters and Yield Attributes in Brinjal (*Solanum melongena* L.) cv. *Brinjal* 3112. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 2014;(7):27-30. <https://doi.org/10.9790/2380-07732730>
16. Агаев Г.М., Монаков С.Б., Субханкулов А.А. Эффективность протравителей в смеси с регуляторами роста. *Защита и карантин растений*. 2009;(12):22-23. <https://elibrary.ru/kxwfnl>
17. ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».
18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс, 2011. 315 с.

Об авторах:

Магомед Шиблуевич Гаплаев – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-6638-6397>, SPIN-код: 5871-2919, gaplaev63@list.ru

Светлана Леонидовна Нечаева – младший научный сотрудник, аспирант Астраханского Государственного Университета им. В.Н. Татищева, SPIN-код: 3844-9952, автор для переписки, svetlananecaeva847@gmail.com

• References

1. Bayrambekov Sh.B., Bocharov V.N., Sokolova G.F. [et al.]. Elements of vegetable crop cultivation technology (tomato, cucumber, pepper) in the Astrakhan region. FGBNU "VNIIOOB". Astrakhan, 2017. 87 p. (In Russ.)
2. Epifantsev V.V., Stokoz S.V., Zakharova T.V. Features of growth, productivity and quality of eggplants in the conditions of the Amur region when treated with stimulating substances. *Bulletin of KSAU*. 2018;(5):46-51. (In Russ.) <https://elibrary.ru/yqnpuj>
3. Yanchenko A.V., Bukharov A.F., Fedosov A.Y. Priming – innovative development of methodology preparation of seeds for sowing (review). *Vegetable crops of Russia*. 2023;(5):28-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-05-28-36> <https://elibrary.ru/rgdvqz>
4. Tarasov S.S., Mikhalev E.V., Rechkin A.I., Krutova E.K. Plant growth and development regulators: their classification, nature, and mechanism of action. *Agrochemistry*. 2023;(9):65–80. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0002188123090120> <https://elibrary.ru/yudeaw>
5. Gar'yanova E.D., Sokolov A.S., Gulyaeva G.V., Polyakova E.V. Growing seedless eggplant in the Lower Volga region. *Bulletin of KSAU*. 2020;(10):14-19. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-10-13-20> <https://elibrary.ru/pbtirs>
6. Gish R.A. Eggplant. Biology, Varieties, and Cultivation Technology. Krasnodar, 1999. 168 p. (In Russ.)
7. Litvinov S.S., Ludilov V.A. State Support for Vegetable Seed Production. *Modern Trends in Vegetable Breeding and Seed Production. Traditions and Prospects*. 2008;(2):24. (In Russ.) <https://elibrary.ru/oytdtl>
8. Mamedov M.I., Pyshnaya O.N., Dzhos E.A., Shmykova, Suprunova T.P., Mitrofanova O.A., Verba V.M. Eggplant (*Solanum* spp.). Moscow: VNISSOK Publishing House. 2021. 264 p. (In Russ.) <https://elibrary.ru/ynrgvn>
9. Voznesenskaya T.Yu., Shapoval O.A. Effect of seed treatment with a complex of amino acids with microelements on germination, energy, and germination intensity. *Fertility*. 2020;5(116):33-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.25680/S19948603.2020.116.09> <https://elibrary.ru/bnxfnp>
10. Kostin V.I., Kostin O.V. Prospects for the Use of the Phyto regulator "Melaphen" in Crop Production. RAEN Publishing House, Ulyanovsk. 2013. 127 p. (In Russ.)
11. Shkurkin S.I. Current trends in the development of the mineral fertilizer, growth regulator, and pesticide market. Prospects for the use of innovative fertilizers, plant protection products, and plant growth regulators in agricultural technologies of agricultural crops: materials of reports by participants of the 11th scientific and practical conference "Anapa-2021". Moscow: VNIIA. 2021. pp. 3-5. (In Russ.) <https://elibrary.ru/nsxabf>
12. Polyakova E.V., Bairambekov Sh.B., Korneva O.G., Sokolova G.F. Growing seedlingless tomatoes using biostimulants. *Bulletin of KSAU*. 2021;6(171):3-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2021-6-3-10> <https://elibrary.ru/djdxmv>
13. Vakulenko, V.V., Shapoval, O.A. New growth regulators in agricultural production. *Agro XXI*. 2001;(2):2-4. (In Russ.)
14. Baibekov R.F., Esaulko A.N., Lobankova O.Yu. et al. Biologization of fertilizer systems: a step towards organic farming. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2018;9(4):1694-1701. <https://www.elibrary.ru/banjic>
15. Netam J.L., Sharma R. Efficacy of Plant Growth Regulators on Growth Characters and Yield Attributes in Brinjal (*Solanum melongena* L.) cv. *Brinjal* 3112. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 2014;(7):27-30. <https://doi.org/10.9790/2380-07732730>
16. Ageev G.M., Monakov S.B., Subkhankulov A.A. Efficiency of seed dressings mixed with growth regulators. *Plant protection and quarantine*. 2009;(12):22-23. (In Russ.) <https://elibrary.ru/kxwfnl>
17. GOST 12038-84 "Seeds of agricultural crops. Methods for determining germination."
18. Dospekhov B.A. Field Experiment Methodology with Fundamentals of Statistical Processing of Research Results. Moscow: Alliance, 2011. 315 p. (In Russ.)

About the Authors:

Magomed Sh. Gaplaev – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-6638-6397>, SPIN-code: 5871-2919, gaplaev63@list.ru

Svetlana L. Nechaeva – Junior Researcher, Graduate Student, Astrakhan State University named after V.N. Tatischev, SPIN-code: 3844-9952, Corresponding Author, svetlananecaeva847@gmail.com