

Научная статья

УДК 633.358:631.559:631.8(470.64)

DOI: 10.55196/2411-3492-2026-3-53-15-24

Применение современных регуляторов роста при выращивании гороха посевного в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики

Ирина Мироновна Ханиева¹, Юрий Мухамедович Шогенов^{✉2}

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», проспект Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

¹imhanieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6415-5832>^{✉2}yshogenov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0224-057X>

Аннотация. В статье приводятся результаты применения современных регуляторов роста при выращивании гороха посевного в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики (КБР). Целью исследования являлась оценка влияния новейших регуляторов роста и антистрессантов на показатели фотосинтетической деятельности, элементы структуры урожая, продуктивность и качество зерна гороха посевного в условиях предгорной зоны КБР. Полевые опыты закладывались в 2023–2025 гг. на выщелоченном черноземе тяжелосуглинистого состава. Объектом исследования служил районированный сорт гороха посевного Атлант. Изучалась эффективность предпосевной обработки семян и опрыскивания растений в фазе бутонизации препаратами «Альбит», «Эпин-Экстра», «Циркон» и «Оберег». Методология включала определение полевой всхожести, учет фотосинтетического потенциала, анализ симбиотического аппарата и структуры урожая, а также оценку биохимического состава зерна. Статистическая обработка данных выполнена методом дисперсионного анализа. Доказано, что регуляторы роста оптимизируют онтогенез растений, повышая полевую всхожесть на 3,2–5,1% и ускоряя наступление фенофаз. Препараты активизируют симбиотическую азотфиксацию, увеличивая количество активных клубеньков на 22–28%, и усиливают фотосинтетический потенциал на 12–29%. В условиях абиотических стрессов (переувлажнение и засуха) препараты проявили высокую антистрессовую активность. Лидером по эффективности оказался «Альбит», обеспечивший прибавку хозяйственной урожайности 27,8% (2,71 т/га) и максимальный сбор сырого протеина (6,53 ц/га). Содержание протеина в зерне возросло на 0,7–2,7% по сравнению с контролем. Интеграция регуляторов роста в технологию возделывания гороха в предгорной зоне КБР обладает высокой агрономической эффективностью. Оптимальной схемой применения, гарантирующей рост продуктивности, улучшение качественных показателей зерна и экономическую рентабельность, является двукратное использование препарата «Альбит».

Ключевые слова: горох посевной, регуляторы роста, «Альбит», «Эпин-Экстра», «Циркон», «Оберег», предгорная зона, выщелоченный чернозём, урожайность, качество зерна, антистрессовая активность

Для цитирования: Ханиева И. М., Шогенов Ю. М. Применение современных регуляторов роста при выращивании гороха посевного в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2026. № 3(53). С. 15–24. DOI: 10.55196/2411-3492-2026-3-53-15-24

Original article

The use of modern growth regulators in the cultivation of peas in the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic

Irina M. Khanieva¹, Yuri M. Shogenov^{✉2}

Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik, Russia, 360030

¹imhanieva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6415-5832>^{✉2}yshogenov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0224-057X>

Abstract. The article presents a study of modern growth regulators and their effect on the productivity of field peas in the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic (KBR). The aim of the research was to assess the impact of the latest growth regulators and anti-stress agents on photosynthetic activity indicators, yield structure elements, productivity, and grain quality of field peas under the conditions of the foothill zone of the KBR. Field experiments were conducted in 2023–2025 on leached heavy-loam chernozem. The object of the study was the locally adapted field pea variety "Atlant". The research evaluated the effectiveness of pre-sowing seed treatment and plant spraying at the budding stage with the following preparations: "Albit", "Epin-Extra", "Zircon", and "Obereg". The methodology included determining field germination, assessing photosynthetic potential, analyzing the symbiotic apparatus and yield structure, and evaluating the biochemical composition of the grain. Statistical data processing was carried out using variance analysis. It was demonstrated that growth regulators optimize plant ontogenesis, increasing field germination by 3.2–5.1% and accelerating the onset of phenophases. The preparations stimulated symbiotic nitrogen fixation, increasing the number of active nodules by 22–28%, and enhanced photosynthetic potential by 12–29%. Under abiotic stress conditions (waterlogging and drought), the preparations showed high anti-stress activity. "Albit" proved to be the most effective, providing an increase in marketable yield of 27.8% (2.71 t/ha) and the highest crude protein yield (6.53 c/ha). The protein content in the grain increased by 0.7–2.7% compared to the control. Integrating growth regulators into the pea cultivation technology in the foothill zone of the KBR demonstrates high agronomic efficiency. The optimal application scheme, ensuring increasing productivity, improving grain quality indicators, and economic profitability, is the two-time use of the "Albit" preparation.

Keywords: field peas, growth regulators, "Albit", "Epin-Extra", "Zircon", "Obereg", foothill zone, leached chernozem, yield, grain quality, anti-stress activity

For citation: Khanieva IM, Shogenov YuM. The use of modern growth regulators in the cultivation of peas in the foothill zone of the Kabardino-Balkarian Republic. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2026;(3):15–24. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2026-3-53-15-24

Введение. Горох (*Pisum sativum* L.) – бобовая культура с высоким содержанием белка. Горох фиксирует атмосферный азот благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, которые живут на корнях растений. Около половины этого азота остается в почве, повышая ее плодородие для следующих культур.

Однако классическая агротехника гороха может давать сбой из-за изменения климата и нарушения баланса микроэлементов, и появляется необходимость в использовании биопрепаратов, регуляторов роста растений, которые при грамотном применении помогают растению раскрыть потенциал, а хозяйству – повысить рентабельность [1].

Урожайность – показатель, по которому в итоге оценивают работу любых биопрепаратов. Полевые данные здесь не расходятся с лабораторными: обработка семян и вегетирующих растений регуляторами роста действительно меняет физиологию культуры, ферментативные процессы идут активнее, фотосинтез не сбавляет темпа даже в стрессовые периоды, налив бобов проходит ровнее.

Всё это напрямую конвертируется в дополнительные центнеры с гектара [2].

При одновременном внесении макро- и микроудобрений и регуляторов роста питание растения становится сбалансированным, антагонизм элементов снижается, а коэффициент их фактического усвоения заметно растёт [3].

На дерново-подзолистых лёгкосуглинистых почвах биостимуляция позволяет снизить дозу минерального азота на 15–20%. Урожай при этом не проседает, а экономия на удобрениях становится вполне ощутимой [4].

Исследования показывают, что биопрепараты работают не только «в массу», но и «в качество»: содержание сырого протеина растёт на 1,5–2,5%; аминокислотный профиль становится полнее, сбалансированнее; доля щуплых, повреждённых семян снижается – растение проходит фазы вегетации ровнее, без рывков и стрессовых провалов [5].

Для кормового направления это означает более высокую питательную ценность рациона, для пищевого – лучшую технологичность при переработке.

Всё начинается с всходов. Нет дружных всходов – нет и высокого урожая. Именно на старте закладывается потенциал всей вегетации.

При предпосевной обработке семян регуляторами роста полевая всхожесть поднимается на 8–14%. Особенно заметно это в «неидеальных» условиях, когда почва холодная или влаги не хватает [6]. При этом растение отвечает морфологически: корень тянется глубже, побег идёт в рост, масса проростка увеличивается, листовая поверхность расширяется, т.е. проходит процесс фотосинтеза [7, 8].

Под действием регуляторов корневая система формируется мощнее, проникает глубже в профиль. Это обеспечивает доступ к влаге, которая недоступна поверхностной корневой системе; устойчивость к кратковременным засухам, которые случаются всё чаще [9], т.е. растение самостоятельно справляется со стрессом, не требуя постоянных поливов и подкормок.

Исследования показывают, что регуляторы роста не просто «подстёгивают» вегетацию. Они работают тоньше, стимулируют образование клубеньков, увеличивают их массу, повышают активность нитрогеназы – того самого фермента, который фиксирует атмосферный азот [10]. Это способствует снижению дозы минерального азота без потери урожая, затрат на удобрения, нагрузки на почву и водоёмы, т.е. фактически биопрепараты помогают включить естественные механизмы растения, вместо того чтобы постоянно «кормить» его извне.

Обработка семян биостимуляторами ускоряет переход в фазы кущения и цветения [11, 12]. Растение успевает «забрать» весеннюю влагу, отцвести до пика летней жары, сформировать зерно в более комфортных условиях (меньше стресса – ровнее налив – выше качество).

Дополнительные затраты на обработку окупаются в тот же сезон за счёт прибавки урожая. Рентабельность выращивания гороха растёт на 15–30% [13].

Однако максимальная отдача происходит не от одного препарата, а от грамотной комбинации. Когда ризобийный инокулянт работает в паре с регулятором роста, эффект суммируется: питание оптимизируется, затраты перераспределяются, маржинальность культуры растёт [14].

Когда растение получает питание через биологическую активацию, а не только через минеральные удобрения, нагрузка на среду снижается. Меньше нитратов уходит в грунтовые воды. Водоёмы не «цветут» от эвтрофикации. Почвенная микрофлора сохраняет разнообразие [15].

Фактически, интеграция регуляторов роста и биостимуляторов в агротехнику гороха – это шаг к адаптивному, устойчивому земледелию [16–19]. Происходит двойной эффект – стимуляция роста + защита от почвенных патогенов на критически раннем этапе [20]. По отдельности препараты работают, но вместе – синергия.

Изучение эффективности РРП на горохе в предгорьях КБР на выщелоченных черноземах с учетом местных стрессов остаётся недостаточным, несмотря на имеющуюся литературу по применению в других регионах. Оптимизация применения инновационных регуляторов роста для УПК ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ требует научного и практического решения.

Цель исследования – оценка влияния новейших регуляторов роста и антистрессантов на показатели фотосинтетической деятельности, элементы структуры урожая, продуктивность и качество зерна гороха посевного в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики.

Материалы, методы и объекты исследования. Исследование проводилось в 2023–2025 гг. в полевом севообороте УПК Кабардино-Балкарский ГАУ им. В.М. Кокова за три вегетации на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом (гумус 4,8%; pH (KCl) 6,4; подвижный фосфор 115 мг/кг; обменный калий 185 мг/кг). Опытный участок имеет плодородные почвы, но после весенних дождей они склонны к уплотнению и образованию корки.

Климат предгорной зоны КБР умеренно влажный: 650–700 мм осадков в год, из них 380–420 мм весной-летом. Среднегодовая температура +10,5 °С. В 2023 году погода была умеренно влажной с оптимальными температурами. В 2024 году май, июнь были избыточно влажными. 2025 год отмечился дефицитом осадков и жарой в период цветения гороха, что позволило изучить антистрессовый потенциал препаратов.

Озимая пшеница стала предшественником гороха сорта Атлант, районированного для предгорья КБР. Основная обработка почвы включала лущение стерни на глубину 8–10 см и зяблевую вспашку на 22–24 см. Весенняя обработка включала боронование в два следа и предпосевную культивацию на глубину заделки семян (6–8 см). Минеральные удобрения вносились под предпосевную культивацию в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$ (действующего вещества). Посев осуществлялся сеялкой ЗС-4,2 в оптимальные агротехнические сроки (первая декада апреля) широкорядным способом (междурядья 15 см). Норма высева составляла 1,2 млн всхожих семян на 1 га. Уход за посевами включал прикатывание после посева и двукратное боронование до всходов и в фазе 3–5 листьев.

Схема опыта включала 5 вариантов:

- 1) контроль – обработка водой;
- 2) предпосевная обработка семян (1 мл/кг) + опрыскивание в фазе бутонизации (100 мл/га) препаратом «Альбит»;
- 3) предпосевная обработка семян (1 мл/кг) + опрыскивание в фазе бутонизации (30 мл/га) препаратом «Эпин-Экстра»;
- 4) предпосевная обработка семян (0,1 мл/кг) + опрыскивание в фазе бутонизации (40 мл/га) препаратом «Циркон»;
- 5) предпосевная обработка семян (2 мл/кг) препаратом «Оберег».

Опрыскивание проводилось серийным аппаратом ОП 2000. Нормы расходов 10 л на тонну для семян, 300 л на гектар при вегетации. Исследования (полевые, лабораторные и камеральные) выполнялись по стандартам растениеводства (Доспехов Б.А., 2014, методика сортоиспытания). Всхожесть семян определяли подсчетом растений на контрольных площадках. Фотосинтетическую деятельность оценивали по площади листовой поверхности и фотосинтетическому потенциалу. Элементы структуры урожая учитывали методом конвертации. Содержание сырого протеина в зерне определяли на инфракрасном анализаторе. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием пакета прикладных программ Агрос 2.0 Агрос и Microsoft Excel.

Результаты исследования. Исследования показали, что предпосевная обработка

семян регуляторами роста достоверно повлияла на энергию прорастания и полевую всхожесть (табл. 1). На контрольном варианте полевая всхожесть составила в среднем за 3 года 78,4%. Применение регуляторов роста способствовало её повышению.

Наибольшая всхожесть отмечена на вариантах с применением «Альбита» (83,5%) и «Эпин-Экстра» (82,1%), что выше контроля на 5,1 и 3,7% соответственно. Комплексный биопрепарат биологического происхождения «Альбит», обладающий выраженным биофунгицидным и иммунизирующим действием, обеспечил наиболее дружные и здоровые всходы за счет высокой эффективности бактериальных препаратов на основе Бацилос мегатериум и Псевдомонас ариофациенс в начальных фазах роста бобовых культур.

Регуляторы роста также оказали влияние на темпы прохождения фенофаз. Растения на опытных вариантах вступали в фазы бутонизации и цветения на 1–2 дня раньше контроля. Это объясняется стимуляцией ростовых процессов и активизацией ферментативной системы растений под воздействием действующих веществ препаратов (брассиностероидов в «Эпине», гидроксикоричных кислот в «Цирконе»).

Урожайность сельхозкультур зависит от фотосинтеза. В наших исследованиях максимальная площадь листьев и фотосинтетический потенциал за вегетацию наблюдались при использовании препаратов «Альбит» и «Эпин-Экстра».

При использовании «Альбита» площадь листьев достигла 425 см² (контроль 342 см²), фотосинтетический потенциал составил 2,15–2,48 млн м²×дней/га, превысив контроль на 12–29%. Увеличение ассимиляционной поверхности и продление активности листьев привело к накоплению большего количества пластических веществ.

Особого внимания заслуживает влияние регуляторов роста на симбиотический аппарат гороха. Анализ клубенькового аппарата показал, что обработка семян и вегетирующих растений стимулировала процесс нодуляции. На вариантах с «Альбитом» и «Цирконом» количество активных клубеньков на одном растении в фазе цветения было на 22–28% выше, чем на контроле. Это объясняется тем, что регуляторы роста, снижая стрессо-

вую нагрузку на растение, перераспределяют стабильные органические соединения, которые являются конечным продуктом процессов фотосинтеза в растениях, а именно ассимилянтами в корневую систему, создавая благоприятные условия для жизнедеятельности

клубеньковых бактерии Ризобиум легиуминарии. Структура урожая гороха посевного является сложным показателем, зависящим от густоты стояния растения, их продуктивной кустистости и облиственности. Результаты учёта представлены в таблице 1.

Таблица 1. Элементы структуры урожая гороха посевного (среднее за 2023–2025 гг.)

Table 1. Elements of the crop structure of field peas (average for 2023–2025)

Вариант опыта	Густота стояния растений перед уборкой, шт/м ²	Число бобов на растении, шт.	Число семян в бобе, шт.	Число семян на растении, шт.	Масса 1000 семян, г
1. Контроль (вода)	82,4	6,1	4,9	30,1	238,5
2. «Альбит»	89,2	7,4	5,3	39,2	254,2
3. «Эпин-Экстра»	87,5	7,1	5,2	36,9	248,6
4. «Циркон»	86,1	6,8	5,1	34,7	245,1
5. «Оберег»	84,8	6,5	5,0	32,5	241,3
НСР ₀₅	3,2	0,4	0,2	1,8	6,5

Анализ данных (табл. 1) выявил: регуляторы роста усилили генеративный аппарат. Наилучшие результаты показал «Альбит» – бобов на растении 7,4 (+1,3), семян 39,2 (+9,1), масса 1000 семян 254,2 г (+15,7).

«Эпин-Экстра» способствовал повышению урожайности: на одном растении формируется до 36,9 семян, что подтверждает его высокую эффективность. Несколько меньший, но статистически достоверный прирост элемен-

тов структуры наблюдался на вариантах с «Цирконом» и «Оберегом». Лучший отток пластических веществ из вегетативных органов в генеративные в конце вегетации обусловлен оптимизацией физиологических процессов под влиянием регуляторов роста.

Исследование гороха в предгорной зоне КБР показало высокую адаптивность регуляторов роста к стрессовым условиям (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность и качественные показатели зерна гороха за 2023–2025 гг.

Table 2. Yields and quality indicators of pea grain for 2023–2025

Вариант опыта	Биологическая урожайность, т/га	Хозяйственная урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Прибавка к контролю, %	Содержание сырого протеина, %	Сбор протеина, ц/га
1. Контроль (вода)	6,28	2,12	–	–	21,4	4,54
2. «Альбит»	8,95	2,71	+0,59	27,8	24,1	6,53
3. «Эпин-Экстра»	8,42	2,55	+0,43	20,3	23,2	5,92
4. «Циркон»	8,15	2,46	+0,34	16,0	22,8	5,61
5. «Оберег»	7,68	2,32	+0,20	9,4	22,1	5,13
НСР ₀₅	0,35	0,12	–	–	0,4	0,18

По данным таблицы 2, все тестируемые регуляторы роста способствовали повышению урожайности гороха.

Препарат «Альбит» максимально повысил урожайность (2,71 т/га, +27,8%) благодаря

комплексному действию. Препарат защищает сельскохозяйственные культуры от корневой гнили и аскохитоза, что было отмечено авторами в 2024 году, когда наблюдалось избыточное увлажнение. Как биоудобрение пре-

парат способствует фиксации атмосферного азота, что особенно важно в засуху (2025 г.). Повышение азотфиксирующей способности под действием регуляторов роста напрямую влияет на продуктивность гороха.

Препараты «Эпин-Экстра» и «Циркон» увеличили продуктивность гороха на 20,3% и 16% соответственно. В 2025 году в стрессовых условиях они защитили растение гороха от жары и засухи, предотвратив преждевременное опадение цветков, и дали прирост в 94%, подтвердив эффективность комбинирования препаратов для максимального результата. Также биохимический состав зерна зависел от регуляторов роста, что особенно важно для гороха как основной белковой культуры.

Применение регуляторов роста способствовало увеличению содержания сырого протеина в зерне на 24,1% при применении «Альбита», на 23,2% – при обработке «Эпин-Экстрой» (против контрольного варианта, где этот показатель составил 21,4%). Это говорит о том, что регуляторы роста повышают не только объемы зерна гороха, но и кормовые и пищевые качества этой ценной культуры. Авторами проведен расчет экономической эффективности применения регуляторов роста при выращивании гороха: применение «Альбита» позволило повысить чистый доход и рентабельность до уровня 315–340%, а применение препаратов «Эпин-Экстра» и «Циркон» – до уровня 240–280%.

Выводы. Проведенные в 2023–2025 годах в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики (УПК ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ) исследования позволили установить высокую агрономическую и биологическую эффективность новейших регуляторов роста при их применении на посевах гороха посевного сорта Атлант.

1. Предпосевная обработка семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазе бутонизации регуляторами роста («Альбит», «Эпин-Экстра», «Циркон», «Оберег») способствует оптимизации онтогенеза гороха, повышению полевой всхожести на 3,2–5,1% и ускорению прохождения фенофаз на 1–2 дня.

2. Применение препаратов стимулирует развитие симбиотического аппарата (увеличение числа клубеньков на 22–28%) и фотосинтетическую деятельность растений (увеличение фотосинтетического потенциала на 12–29%).

3. Все изучаемые регуляторы роста достоверно повысили элементы структуры урожая и хозяйственную урожайность зерна. Максимальная урожайность (27,8%, или 0,59 т/га) получена при применении препарата «Альбит».

4. Регуляторы роста оказали положительное влияние на качество зерна, увеличив содержание сырого протеина на 0,7–2,7%. Максимальный сбор сырого протеина (6,53 ц/га) обеспечен вариантом с препаратом «Альбит».

5. С учетом почвенно-климатических условий предгорной зоны КБР, характеризующихся риском проявления абиотических стрессов, применение препарата «Альбит» по схеме «предпосевная обработка семян (1 мл/кг) + опрыскивание в фазе бутонизации (100 мл/га)» является наиболее эффективным и экономически целесообразным приемом технологии возделывания гороха посевного.

Результаты исследований рекомендованы к внедрению в сельскохозяйственное производство Кабардино-Балкарской Республики и других регионов Северного Кавказа со схожими почвенно-климатическими условиями.

Список литературы

1. Сорокина И. Ю. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на урожайность гороха // Инновационные технологии – основа модернизации агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию проф. Н. П. Кривко. Пос. Персиановский, 2022. С. 240–243. EDN: ZATEPS
2. Вильдфлуш И. Р., Мишура О. И., Вильдфлуш Е. И. Влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность, качество и вынос элементов питания горохом // Пути повышения эффективности удобрений, качества растениеводческой продукции и плодородия почвы: сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры агрохимии БГСХА и 115-летию со дня рождения проф. Р. Т. Вильдфлуша. Горки: БГСХА, 2022. С. 53–57.

3. Еряшев А. П., Нефедов В. Н., Еряшев П. А. Влияние пестицидов и регулятора роста «Альбит» на рост, развитие, фотосинтетическую деятельность, продуктивность и качество зерна гороха // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XIV международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора С. А. Лапшина и 60-летию Высшего зоотехнического и агрономического образования Республики Мордовия. Сер. «Лапшинские чтения»; под редакцией Д. В. Бочкарёва. Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, 2018. С. 209–218. EDN: YNPRXF
4. Мишура О. И. Эффективность применения макро-, микроудобрений и регуляторов роста при возделывании гороха на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XVII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию агрономического факультета и 180-летию подготовки специалистов аграрного профиля. Минск: БГСХА, 2021. С. 235–239. EDN: YWFPZO
5. Хохоева Н. Т., Тедеева А. А. Симбиотическая активность гороха в зависимости от регуляторов роста // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 94-6. С. 136–138. DOI: 10.18411/trnio-02-2023-329. EDN: KGZKQQ
6. Вильдфлуш И. Р., Малашевская О. В. Экономическая эффективность применения удобрений, ризобияльного инокулянта и регулятора роста при возделывании полевого гороха // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 2. С. 117–120. EDN: ANYZRP
7. Евсенина М. В., Виноградов Д. В. Эффективность применения регулятора роста в технологии производства гороха и сои // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 9–15. DOI: 10.55170/19973225_2023_8_1_9. EDN: PJJUFY
8. Смит И. Н., Гусева А. Н., Цуканова З. Р. Особенности возделывания гороха за счет гуминового регулятора роста и фунгицидных протравителей в условиях Орловской области // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2022. Т. 9. № 1. С. 96–103. DOI: 10.24411/25000454_2022_0118. EDN: AVZCRA
9. Складорова М. А., Попова В. В. Эффективность регуляторов роста растений при возделывании гороха в лесостепной зоне Омской области // Каталог выпускных квалификационных работ кафедры агрохимии и почвоведения факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования ФГБОУ ВО «Омский ГАУ им. П. А. Столыпина». Омск, 2025. С. 144–157.
10. Никишина Н. А. Влияние регуляторов роста на ростовые процессы проростков гороха посевного // Актуальные проблемы современной науки: взгляд молодых учёных: материалы Национальной научно-практической студенческой конференции. Брянск, 13–14 декабря 2023 года. Брянск: Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского, 2023. С. 704–708. EDN: DOGUIZ
11. Щеглова К. В., Овчинникова А. Ф. Влияние регуляторов роста на биометрические параметры гороха // Молодёжная наука. 2025: технологии, инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов, посвященная 95-летию со дня образования Пермского ГАТУ им. акад. Д. Н. Прянишникова. В 3 ч. Ч. 2. Пермь, 2025. С. 308–313. EDN: YSFCJO
12. Алемсегова Г. К., Цахуева Ф. П. Влияние регуляторов роста на полевую всхожесть гороха посевного // Вестник Социально-педагогического института. 2021. № 4(40). С. 18–22. EDN: WNVXQ
13. Малашевская О. В. Агроэкономическая оценка применения удобрений, ризобияльного инокулянта и регуляторов роста на посевном горохе // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 130–134. EDN: RLJXJT
14. Васинова И. Г. Формирование урожая гороха при предпосевной обработке семян регуляторами роста // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: сб. науч. тр. по результатам работы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологда-Молочное, 2021. С. 20–24. EDN: RREBUQ
15. Исмаилова М. М., Астарханов И. Р. Влияние регуляторов роста на урожайность гороха посевного на светло-каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции РД // Известия Дагестанского ГАУ. 2020. № 2(6). С. 48–53. EDN: FGJTNC
16. Давудова А. М., Магомедова А. А. Полевая всхожесть сортов гороха посевного на фоне применения разных регуляторов роста // Проблемы развития АПК региона. 2025. № 4(64). С. 46–49. DOI: 10.52671/20790996_2025_4_46. EDN: DUUYIO
17. Ситало Г. М., Бельтюков Л. П., Гордеева Ю. В. Урожайность гороха при использовании биопрепаратов и регуляторов роста // Интеграция науки и сельскохозяйственного производства. Курск, 16–17 февраля 2017 года: материалы Международной научно-практической конференции. Курск: Курская

государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И. И. Иванова, 2017. С. 82–85. EDN: YQBYPJ

18. Аваданов Д. С., Ашурбекова Т. Н. Урожайность сортов гороха посевного при разных регуляторах роста // Известия Дагестанского ГАУ. 2025. № 4(28). С. 19–23. DOI: 10.52671/26867591_2025_4_19. EDN: WDBEVB

19. Волобуева О. Г. Качественные показатели и урожайность растений гороха под влиянием биопрепарата и регуляторов роста // Агробиотехнология-2021: сб. ст. Междунар. науч. конф. Москва, 2021. С. 920–924. EDN: UQBQQP

20. Скрыбин А. А. Влияние регуляторов роста на лабораторную, полевую всхожесть и урожайность гороха посевного сорта Красноуфимский 11 // Дневник науки. 2024. № 2(86). С. 17. EDN: CJQKES

References

1. Sorokina IYu. The influence of biologics and regulators growth on the yield of peas. *Innovatsionnye tekhnologii – osnova modernizatsii agropromyshlennogo kompleksa: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 85-letiyu prof. N.P. Krivko* [Innovative technologies – the basis for modernization of the agro-industrial complex: materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of prof. N.P. Krivko]. Persianovsky settlement, 2022. Pp. 240–243. (In Russ.). EDN: ZATEPS

2. Vildflush IR, Mishura OI, Vildflush EI. Influence of macro-, microfertilizers and plant growth regulators on the yield, quality and removal of nutrients by peas. *Puti povysheniya effektivnosti udobrenij, kachestva rastenievodcheskoj produkcii i plodorodiya pochvy: sb. st. po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 100-letiyu kafedry agrokhimii BGSKHA i 115-letiyu so dnya rozhdeniya prof. R. T. Vil'dflusha* [Ways to improve the efficiency of fertilizers, the quality of plant products and soil fertility: Coll. articles based on the materials of the Intern. scientific and practical conf., dedicated to the 100th anniversary of the Department of Agrochemistry of the Belarusian State Agricultural Academy and the 115th anniversary of the birth of prof. R.T. Vildflush]. Gorki: BGSKHA, 2022. Pp. 53–57. (In Russ.)

3. Eryashev AP, Nefedov VN, Eryashev PA. Effect of pesticides and the "Albit" growth regulator on the growth, development, photosynthetic activity, productivity, and grain quality of peas. *Resursosberegayushchie ekologicheski bezopasnye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyajstvennoj produkcii: materialy XIV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 90-letiyu so dnya rozhdeniya professora S.A. Lapshina i 60-letiyu Vysshego zootekhnicheskogo i agronomicheskogo obrazovaniya Respubliki Mordoviya. Ser. "Lapshinskie chteniya" Pod redakciej D.V. Bochkaryova* [Resource-saving and environmentally safe technologies for the production and processing of agricultural products: Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor S.A. Lapshin and the 60th anniversary of higher education in animal science and agronomy in the Republic of Mordovia. "Lapshin Readings" Series. Edited by D.V. Bochkarev. Saransk: Nacional'nyj issledovatel'skij Mordovskij gosudarstvennyj universitet, 2018. Pp. 209–218. (In Russ.). EDN: YNPRXF

4. Mishura OI. Efficiency of using macro-, microfertilizers and growth regulators in the cultivation of peas on sod-podzolic light loamy soil. *Tekhnologicheskie aspekty vozdeystviya sel'skokhozyajstvennykh kul'tur: sb. st. po materialam XVII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 95-letiyu agronomicheskogo fakul'teta i 180-letiyu podgotovki spetsialistov agrarnogo profilya* [Technological aspects of cultivation of agricultural crops: collection of articles based on the materials of the XVII International scientific and practical conference, dedicated to the 95th anniversary of the agronomic faculty and the 180th anniversary of the training of specialists in the agricultural profile]. Minsk: BGSKHA, 2021. Pp. 235–239. EDN: YWFPZO

5. Khokhlova NT, Tedeeva AA. Symbiotic activity of peas depending on growth regulators. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya*. 2023;(94-6):136–138. (In Russ.). DOI: 10.18411/trnio-02-2023-329. EDN: KGZKQQ

6. Vildflush IR, Malashevskaya OV. Economic efficiency of using fertilizers, rhizobial inoculant, and growth regulator in the cultivation of field peas. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2021;(2):117–120. (In Russ.). EDN: AHYZRP

7. Evsenina MV, Vinogradov DV. The effectiveness of the growth regulator in the production technology of peas and soybeans. *Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 2023;(1):9–15. (In Russ.). DOI: 10.55170/19973225_2023_8_1_9. EDN: PJJUFY

8. Smith IN, Guseva AN, Tsukanova ZR. Features of pea cultivation due to humic growth regulator and fungicidal protectants in the conditions of the Orel region. *Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops*. 2022;9(1):96–103. (In Russ.). DOI: 10.24411/25000454_2022_0118. EDN: AVZCRA
9. Sklyarova MA, Popova VV. Efficiency of plant growth regulators in pea cultivation in the forest-steppe zone of Omsk region. *Katalog vypusknykh kvalifikatsionnykh работ kafedry agrokhimii i pochvovedeniya fakul'teta agrokhimii, pochvovedeniya, ekologii, prirodoobustrojstva i vodopol'zovaniya FGBOU VO «Omskij GAU im. P. A. Stolypina»* [Catalog of final qualification works of the Department of Agrochemistry and Soil Science of the Faculty of Agrochemistry, Soil Science, Ecology, Nature Management and Water Management of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Omsk State Agricultural University named after P.A. Stolypin"]. Omsk, 2025. Pp. 144–157. (In Russ.)
10. Nikishina NA. Influence of growth regulators on growth processes of peas seedlings. *Aktual'nye problemy sovremennoj nauki: vzglyad molodykh uchyonykh: materialy Nacional'noj nauchno-prakticheskoy studencheskoj konferentsii. Bryansk, 13–14 dekabrya 2023 goda* [Actual problems of modern science: the view of young scientists: Proceedings of the National Scientific and Practical Student Conference. Bryansk, December 13–14, 2023]. Bryansk: Bryanskij gosudarstvennyj universitet imeni akademika I. G. Petrovskogo, 2023. Pp. 704–708. (In Russ.). EDN: DOGUIZ
11. Scheglova KV, Ovchinnikova AF. Influence of growth regulators on the biometric parameters of peas. *Molodyozhnaya nauka. 2025: tekhnologii, innovatsii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchyonykh, aspirantov i studentov, posvyashchennaya 95-letiyu so dnya obrazovaniya Permskogo GATU im. akad. D.N. Pryanishnikova. V 3 ch. Ch. 2.* [Youth science. 2025: technologies, innovations: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference of young scientists, graduate students and students, dedicated to the 95th anniversary of the foundation of Perm State Agricultural Technical University named after academician D.N. Pryanishnikov. In 3 parts. Part 2]. Perm, 2025. Pp. 308–313. (In Russ.). EDN: YSFCJO
12. Alemsetova GK, Tsakhueva FP. The effect of growth regulators on the field germination of seed peas. *Bulletin of the Socio-pedagogical institute*. 2021;(4):18–22. (In Russ.). EDN: WNVXCXQ
13. Malashevskaya OV. Agroecological assessment of the use of fertilizers, rhizobial inoculant and growth regulators on seed peas. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2021;(1):130–134. (In Russ.). EDN: RLJXJT
14. Vasikova IG. Formation of pea yield during pre-sowing treatment of seeds with growth regulators. *Molodye issledovateli agropromyshlennogo i lesnogo kompleksov – regionam: sb. nauch. tr. po rezul'tatam raboty VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Young researchers of agro-industrial and forestry complexes – regions: collection. scientific tr. based on the results of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation]. Vologda-Molochnoe, 2021. Pp. 20–24. (In Russ.). EDN: RREBUQ
15. Ismailova MM, Astarkhanov IR. The influence of growth regulators on the yield of field peas on light chestnut soils of the Primorsk-Caspian sub-province of the Republic of Dagestan. *Dagestan GAU Proceedings*. 2020;(2):48–53. (In Russ.). EDN: FGJTNC
16. Davudova AM, Magomedova AA. Field germination of pea varieties against the background of different growth regulators. *Problemy razvitiya APK regiona*. 2025;(4):46–49. (In Russ.). DOI: 10.52671/20790996_2025_4_46. EDN: DUUYIO
17. Sitalo GM, Beltyukov LP, Gordeeva Yu.V. Pea yield with the use of biological preparations and growth regulators. *Integratsiya nauki i sel'skokhozyajstvennogo proizvodstva. Kursk, 16–17 fevralya 2017 goda: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Integration of Science and Agricultural Production. Kursk, February 16–17, 2017: proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyajstvennaya akademiya im. professora I. I. Ivanova, 2017. Pp. 82–85. (In Russ.). EDN: YQBYPJ
18. Avadanov DS, Ashurbekova TN. Yield of pea varieties under different growth regulators. *Daghestan GAU Proceedings*. 2025;(4):19–23. (In Russ.). DOI: 10.52671/26867591_2025_4_19. EDN: WDBEVB
19. Volobueva OG. Qualitative indicators and yield of pea plants under the influence of a biopreparation and growth regulators. *Agrobiotekhnologiya-2021: sb. st. Mezhdunar. nauch. konf.* [Agrobiotechnology-2021: collection of articles. International scientific conf.]. Moscow, 2021. Pp. 920–924. (In Russ.). EDN: UQBQQP
20. Skryabin AA. The effect of growth regulators on laboratory, field germination and yield of Krasnoufimsky peas 11. *Dnevnik nauki*. 2024;(2):17. (In Russ.). EDN: CJQKES

Сведения об авторах

Ханиева Ирина Мироновна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 1431-4567

Шогенов Юрий Мухамедович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 5840-7710

Information about the authors

Irina M. Khanieva – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 1431-4567

Yuri M. Shogenov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 5840-7710

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант статьи.

Author's contribution. All authors have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. All authors have read and approved the final version of this article.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 17.07.2026;
одобрена после рецензирования 10.08.2026;
принята к публикации 17.08.2026.*

*The article was submitted 17.07.2026;
approved after reviewing 10.08.2026;
accepted for publication 17.08.2026.*