

Эффективность способов защиты агроценоза технической конопли от сорных растений

✉ Плужникова И.И., Криушин Н.В., Бакулова И.В.

Федеральный научный центр лубяных культур

Тверь, Россия

✉ e-mail: i.pluzhnikova.pnz@fncl.ru

В статье представлены результаты исследования по оценке влияния агрохимических средств, применяемых для защиты посевов конопли от сорняков, на засоренность и хозяйственно полезные признаки культурных растений. Эксперимент проводили на территории Пензенской области в 2021–2024 гг. на технической конопле среднерусского экотипа сорта Надежда. Биологическая эффективность защитных мероприятий при опрыскивании гербицидами Лонтрел Гранд и Миура составила 59–77 и 54–86%. При совокупном действии всех изучаемых факторов данный показатель находился в пределах 64–89 и 77–98% соответственно. Обработка семян веществами, обладающими ростостимулирующими свойствами, позволила увеличить полевую всхожесть на 5–7%. Агрохимические средства, применяемые в различных вариантах защиты от сорняков, обеспечили повышение сохранности растений конопли к уборке на 10–16%. Ослабление конкуренции между культурными и сорными растениями оказывало достоверное положительное влияние на морфометрические показатели. Протравливание семян способствовало увеличению длины соцветия на 6–10%, листовая подкормка – на 3,7%. При этом опрыскивание по листу препаратом Изагри Вита вызвало увеличение диаметра стебля на 2,4%. Формирование высокой прибавки урожая стеблей (1,47 и 1,50 т/га) произошло благодаря гербицидной прополке изучаемыми препаратами на фоне обработок семенного материала (Артафит, АгроВерм Экран) и вегетирующих растений (Изагри Вита). Представленная схема защиты, включающая обработку семян и подкормку жидким комплексным удобрением по листу в зависимости от типа гербицида (против дву- или однодольных сорняков), обеспечила прибавку урожая семян конопли на 0,33–0,40 и 0,29–0,41 т/га.

Ключевые слова: конопля техническая, засоренность посевов, способы защиты, морфометрические показатели, урожайность

The effectiveness of the methods for protecting industrial hemp agroecosystem from weeds

✉ Pluzhnikova I.I., Kriushin N.V., Bakulova I.V.

Federal Research Center for Bast Fiber Crops

Tver, Russia

✉ e-mail: i.pluzhnikova.pnz@fncl.ru

The article presents the results of research on the effect of agrochemical agents used in the crop hemp agroecosystem to protect against weeds on the contamination and economically useful signs of cultivated plants. The experiments were conducted in the Penza region on technical hemp of the Central Russian ecotype of the Nadezhda variety in 2021–2024. The biological effectiveness of protective measures when sprayed with Lontrel Grand and Miura herbicides was 59–77 and 54–86%. With the combined effect of all the factors studied, this indicator was within the range of 64–89 and 77–98%, respectively. Treating seeds with the substances that have growth-stimulating properties allowed for an increase in field germination by 5–7%. Agrochemicals used in various weed control methods have increased the survival rate of hemp plants by 10–16% by harvest time. The weakening of competition between cultivated and weed plant had a significant positive effect on morphometric parameters. Seed treatment contributed to an increase in the length of the inflorescence by 6–10%, leaf top dressing – by 3.7%. Moreover, spraying the leaves with Izagri Vita caused an increase in stem diameter by 2.4%. The formation of a high increase in the yield of stems (1.47 and 1.50 t/ha) occurred due to herbicide weeding with the studied preparations against the background of treatments of seed material (Artafit, AgroVerm Ekran) and vegetative plants (Izagri Vita). The presented protection scheme, which

includes seed treatment and fertilization with a liquid complex fertilizer per leaf, depending on the type of herbicide (against dicotyledonous or monocotyledonous weeds), provided an increase in seed yield of 0.33–0.40 and 0.29–0.41 t/ha.

Keywords: industrial hemp, weed infestation, protection methods, morphometric parameters, yield

Для цитирования: Плужникова И.И., Криушин Н.В., Бакулова И.В. Эффективность способов защиты агроценоза технической конопли от сорных растений // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2026. Т. 56. № 3. С. 68–79. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2026-3-7>

For citation: Pluzhnikova I.I., Kriushin N.V., Bakulova I.V. The effectiveness of the methods for protecting industrial hemp agrocenosis from weeds. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2026, vol. 56, no. 3, pp. 68–79. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2026-3-7>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Благодарность

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022-0008).

Acknowledgements

The research was carried out within the framework of the State task of the Ministry of Science and Higher Education of the FSBSI "Federal Research Center for Bast Fiber Crops" (topic No. FGSS-2022-0008).

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных факторов, негативно воздействующих на урожайность культур, являются сорняки, из-за которых ежегодные мировые потери урожая составляют около 10–15%¹. В России ввиду значительной засоренности посевов систематически недобирается в среднем от 20 до 30% потенциального урожая, значительно снижаются технологические и посевные параметры сельскохозяйственной продукции [1].

В посевах агрокультуры конкурируют с сорняками за свет, воду и минеральное питание. В ходе этих процессов происходят изменения в онтогенезе развития как культурных, так и сорных растений. При этом культурные растения больше подвержены влиянию неблагоприятных факторов. Основное влияние на их конкурентную способность оказывают генотип и условия произрастания. Сорняки

характеризуются большей устойчивостью к воздействию стрессоров^{2,3} [2–6].

Отличительными чертами развития технической конопли служат неравномерность роста и слабая корневая система (8–13% от массы растения). Известно, что у культурных растений достаточно медленный рост наблюдается в первые фазы вегетации. Этот период является гербокритическим для конопли⁴. Экспериментально доказано, что у технической конопли потери урожая семян из-за засоренности посевов могут достигать от 32 до 64%, стеблей – 43%. Кроме того, засоренность конопляных полей является причиной истощения почвы, что может вызвать снижение урожайности последующих культур севооборота^{5,6}.

Сорняки оказывают влияние на рост агрокультуры в начале ее развития и, как следствие, на биоморфометрические показатели

¹Gupta P. Pesticide Exposure-Indian Scene // *Toxicology*. 2004. Vol. 198. P. 83–90.

²Дмитриев Н.Н., Солодун В.И., Султанов Ф.С. Инновационные технологии в земледелии и растениеводстве Иркутской области: науч.-практ. рекомендации. Иркутск: Иркутский ГАУ, 2021. 216 с.

³Wilson J., Steel J., Steel S.-L. Do plants ever compete for space? // *Folia Geobot*. 2007. N 42. P. 431–436.

⁴Тарануха В.Г., Камасин С.С., Пугач А.А. Растениеводство. Пряжильные культуры: учеб.-метод. пособие. Горки: БГСХА, 2020. 51 с.

⁵Галиева Г.Р., Корепанова Е.В., Гореева В.Н. Засоренность посевов среднерусской однодомной конопли при разных нормах высева в технологии возделывания на волокно // *Вековое растениеводство: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию каф. растениеводства*. Пермь: Удмуртский ГАУ, 2023. С. 45–50.

⁶Ростовцев Р.А., Ушаповский И.В., Новиков Э.В. Актуальные проблемы производства и первичной переработки технической конопли // *Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. XII Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXII Агропромышленного форума юга России и выставки «Интерагрош»*. Ростов н/Д, 2019. С. 421–424.

растений. Контроль над сорняками в агроценозе должен производиться до начала межвидовой борьбы за существование между культурными и сорными растениями (для сельскохозяйственных культур это фаза появления второй пары листьев) [7].

Использование определенных агротехнических приемов позволяет снизить засоренность посевов конопли. Однако наиболее эффективным способом защиты от сорняков остается применение гербицидов⁷ [8–10].

Повысить конкурентоспособность сельскохозяйственных культур по отношению к сорнякам позволяет улучшение роста и развития растений благодаря использованию препаратов стимулирующего действия и хелатных удобрений.

Так, за последнее десятилетие значительно возросло применение различных видов биостимуляторов роста, которые способны увеличить продуктивность сельскохозяйственных культур, повысить качество урожая, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам⁸ [11–14].

Реализовать в полной мере потенциал современных сортов сельскохозяйственных культур позволяет использование специальных видов агрохимикатов в качестве протравителей семян и листовых подкормок. Благодаря наличию в своем составе макро- и микроэлементов в сочетании с аминокислотами эти препараты оказывают положительное влияние на развитие растений в течение всего периода роста, повышая их урожайность и качество агропродукции⁹ [15].

Таким образом, для повышения эффективности технологических приемов защиты посевов конопли от сорняков представляется актуальным изучение влияния биостимулирующих веществ (в качестве листовой подкормки) и агрохимикатов (для протравливания семян) на растения конопли и их конкурентоспособность по отношению к сорной

растительности на фоне применения гербицидов.

Цель исследования – обоснование эффективности применения гербицидов в сочетании с современными агротехническими приемами использования различных видов стимулирующих препаратов и агрохимикатов, а также оценка их влияния на засоренность посевов, морфометрические показатели и урожайность технической конопли.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводили в 2021–2024 гг. в Пензенском научно-исследовательском институте сельского хозяйства на посевах технической конопли среднерусского экотипа сорта Надежда. Опыт, имевший форму трехфакторного эксперимента, включал оценку засоренности посевов, биологической эффективности защитных мероприятий, а также анализ всхожести семян, сохранности растений к уборке и их морфометрических показателей в зависимости от изучаемых факторов. Для протравливания семян использовали препараты, обладающие свойствами стимуляции ростовых процессов и повышающие устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды: Артафит, АгроВерм Экран, Лигногумат (фактор А). Гербицидная защита представлена препаратами Лонтрел Гранд и Миура (фактор В). Листовую подкормку осуществляли с помощью жидкого комплексного удобрения Изагри Вита (фактор С) (см. табл. 1).

В схему опыта включены два контроля: 1 – протравливание семян водой; 2 – растения без обработки агрохимическими средствами и гербицидами. Сравнение данных проводили с контролем для анализируемого фактора и контролем без применения агрохимических средств и гербицидов (абсолютный контроль).

⁷Куликова Н.А., Лебедева Г.Ф. Гербициды и экологические аспекты их применения: учеб. пособие для студентов вузов. М., 2010. 152 с.

⁸Николаев А.В., Анаева Н.Н. Влияние гербицида в смеси со стимуляторами роста на засоренность посевов ячменя // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы междунауч. науч.-практ. конф. Йошкар-Ола, 2023. Т. 25. С. 14–18.

⁹Сажина К.А. Общие аспекты выбора вида удобрений для возделывания технической конопли // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сб. ст. по материалам V Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. Курган, 2024. С. 21–24.

Табл. 1. Применявшиеся препараты

Table 1. The preparations used

Торговое название, препаративная форма, производитель	Норма расхода	Действующие вещества
Артафит, ВРК (водорастворимый концентрат), ООО «НПИЦ “БиоГрадис”», Россия	0,15 кг/т	Полидиаллилдиметиламмония хлорид (100 г/л)
АгроВерм Экран, ВС (водная суспензия), БиоЭраГрупп, Россия	1,0 л/т	Живые клетки, споры и комплекс метаболитов <i>Bacillus subtilis</i> (2×10^9 КОЕ/мл)
Лигногумат, А (порошок), ООО «НПО “Реализация экологических технологий”», Россия	0,12 кг/т	Фульво- (29%) и гуминовые (58%) кислоты
Лонтрел Гранд, ВДГ (водно-диспергируемые гранулы), Dow AgroSciences, Австрия	0,08 кг/га	Клопиралид (750 г/кг)
Миура, КЭ (концентрат эмульсии), АО «Август», Россия	0,8 л/га	Хизалофоп-П-этил (125 г/л)
Изагри Вита, концентрированный раствор, ЗАО «ИЗАГРИ», Россия	1,0 л/га	Комплекс аминокислот, макро- и микроэлементов

Норма расхода рабочей жидкости при протравливании семян составляла 10 л/т, опрыскивании опытных делянок – 200 л/га.

Агрохимический состав почвы представлен тяжелосуглинистым среднесиловым щелочным черноземом ($pH_{\text{сол}} = 5,4$). Содержание гумуса в почве – 5,6% (по Тюрину), легкогидролизуемого азота – 130,0 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 172,0 мг/кг, обменного калия – 201,4 мг/кг.

Закладка полевого опыта и учет велись согласно методическим указаниям по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей, проведению регистрационных испытаний гербицидов и на основе методики полевого опыта Б.А. Доспехова^{10, 11}.

Погодные условия вегетационных периодов во время проведения эксперимента не благоприятствовали росту культуры. Гидротермический коэффициент (ГТК) за весь период развития конопли соответствовал или недостаточному (2021 г. – 0,97; 2023 г. – 0,85; 2024 г. – 0,76), или слабому увлажнению (2022 г. – 0,39).

Обработка делянок гербицидами в фазу трех пар листьев в 2021 и 2023 гг. велась в засушливых условиях (ГТК за межфазный период всходов – появления трех пар ли-

стьев составил 0,13 и 0,26 соответственно), в 2024 г. – при недостаточном увлажнении (ГТК = 0,50). Более благоприятные условия для развития растений конопли сложились в 2022 г. (ГТК = 0,80).

Межфазный период появления трех пар листьев – бутонизации в 2021–2023 гг. был недостаточно увлажненным для произрастания культуры (ГТК = 0,53–0,74). В 2024 г. ГТК был выше (0,79), однако также отмечался недостаток увлажнения.

В начале межфазного периода бутонизации – цветения растений проводили листовую подкормку. За годы исследования в указанный период уровень увлажнения был различным: в 2021 г. – оптимальным (ГТК = 1,09), в 2022 и 2024 гг. – недостаточным (ГТК = 0,72 и 0,74), в 2023 г. – избыточным (ГТК = 2,44).

Межфазный период цветения – созревания семян в 2021 г. характеризовался как оптимально увлажненный (ГТК = 1,11), в 2022 г. – засушливый (ГТК = 0,16), в 2023 и 2024 гг. – недостаточно увлажненный (ГТК = 0,55 и 0,80).

Погодные условия влияли на видовой состав сорняков, уровень засоренности агроценоза, проведение защитных мероприятий и морфогенез культурных растений.

¹⁰Бедак Г.Р. Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей. М.: ВАСХНИЛ, 1980. 34 с.

¹¹Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 349 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе учета сорной растительности на опытных полях конопли посевной установлено, что по численности на первом месте (35,9%) находятся злаковые сорняки, представленные щетинником сизым (*Setaria glauca* (L.) Beauv.) и ежовником обыкновенным (*Echinochloa crusgall* (L.) Beauv.) из семейства мятликовых. Среди двудольных сорняков преобладали такие виды, как марь белая (*Chenopodium album* L.) и многосемянная (*Chenopodium polyspermum* L.) из семейства маревых (в среднем 13,8%), а также щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.) из семейства амарантовых (9,9%), которые существенно превышали параметры представителей других семейств (см. рис. 1).

Среди сорного ценоза (сообщества сорных растений в посеве технической конопли) наибольшую опасность представляли бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), осот желтый (*Sonchus arvensis* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), а также зимующие виды – скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.).

В агроценозе конопли при различном уровне засоренности постоянным компонентом являлись описанные выше виды мари, щирица запрокинутая, гречишка вьюнковая,

горец щавелелистный, чистец однолетний, дымянкa аптечная. На ранних фазах роста культуры при нарушении агротехнологии выращивания щирица запрокинутая и марь белая способны значительно снизить конкурентоспособность растений конопли.

В ходе учета сорняков, проведенного через 30 сут после опрыскивания гербицидом Лонтрел Гранд, установлена достаточно высокая эффективность защитного мероприятия – 76,5% (см. рис. 2). На фоне гербицидной защиты использование стимуляторов роста Артафит, АгроВерм Экран, Лигногумат в качестве протравителей семян и агрохимиката Изагри Вита для листовой подкормки позволило увеличить биологическую эффективность защитных мероприятий до 82,3; 88,5 и 86,2% соответственно.

Эффективность защиты посевов от злаковых сорняков через 30 сут после применения гербицида Миура составила 86,3%, а при сочетании указанного препарата со стимуляторами роста и агрохимикатом возросла до 91–98%. При этом биологическая эффективность подавления сорняков к концу вегетации в данных вариантах находилась в пределах 93,9–95,0% против 54,1% при обработке только злакоцидом.

Анализ полевой всхожести и сохранности растений конопли показал, что на рассматриваемые показатели влияли погодные условия и используемые препараты (см. рис. 3).

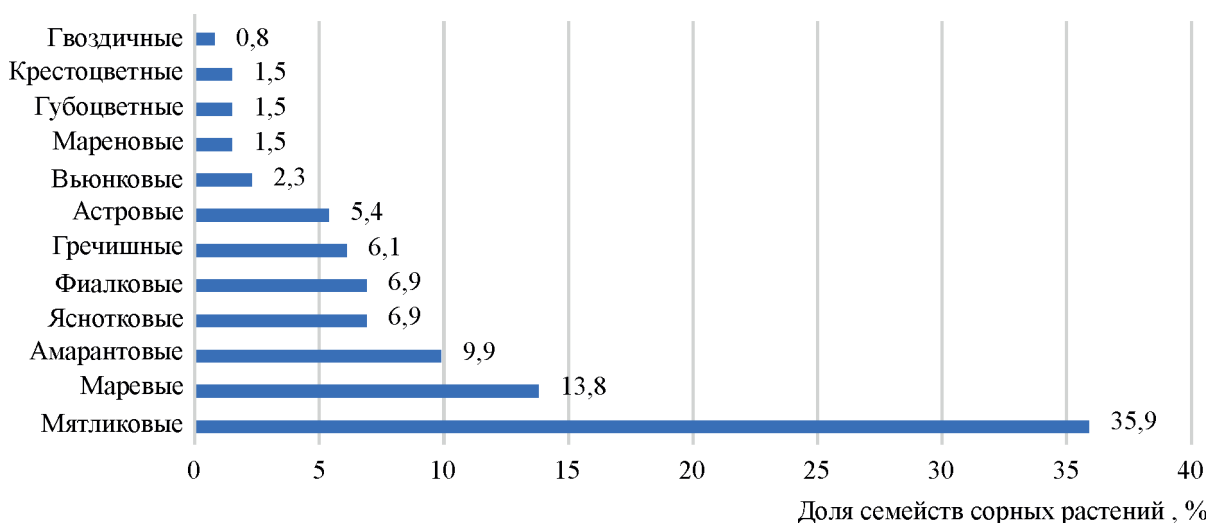


Рис. 1. Сорный компонент посевов конопли (2021–2024 гг.)

Fig. 1. Weed component of hemp crops (2021–2024)

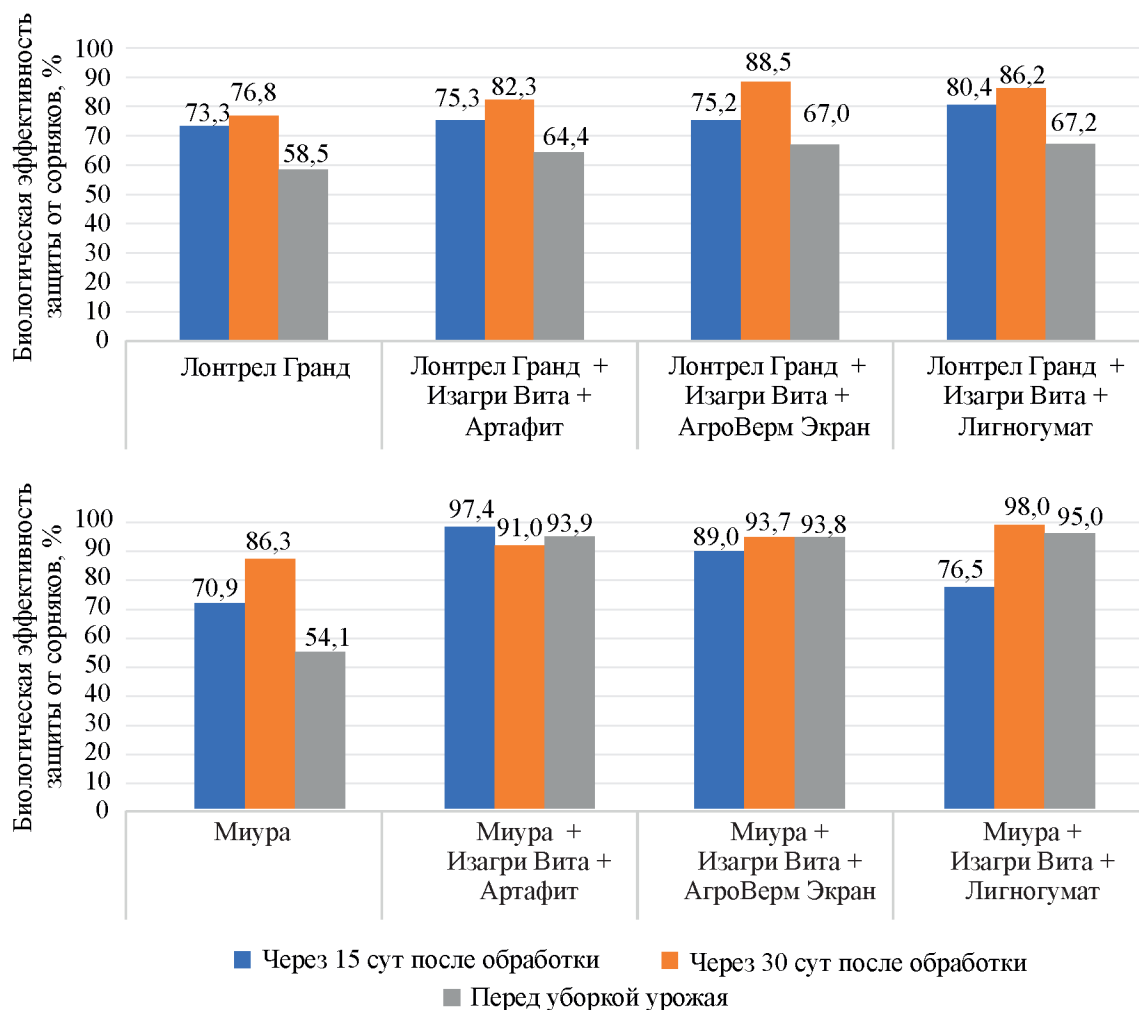


Рис. 2. Влияние агрохимических средств на засоренность посевов конопли (2021–2024 гг.)

Fig. 2. The effect of agrochemicals on the contamination of hemp crops (2021–2024)

За годы проведения эксперимента применение препаратов, способствующих стимуляции ростовых процессов, позволило увеличить полевую всхожесть семян от 4,9 (Артафит) до 6,5% (Лигногумат). Наибольший эффект (78,8%) достигнут при использовании протравителя Лигногумат в варианте с опрыскиванием растений гербицидом Лонтрел Гранд и жидким удобрением Изагри Вита.

Перед уборкой отмечено увеличение сохранности растений по вариантам с применением гербицидов на 2,1 и 4,4% по сравнению с контролем.

Снижение засоренности агроценоза благоприятствовало созданию лучших условий для роста и развития конопли. Наибольшей сохранности растений к уборке способствовала обработка препаратом Лигногумат и гербицидом Миура (90,6%).

Применение гербицидов в сочетании с различными видами стимулирующих веществ при протравливании семян, а также использование агрохимиката в качестве подкормки во время вегетации повлияли на количественные характеристики растений конопли, за исключением показателя числа междоузлий (см. табл. 2).

Протравливание семян способствовало увеличению относительно контроля общей высоты растений на 3,2% (Артафит), длины соцветия – на 10,3 (Артафит), 5,5 (АгроВерм Экран) и 8,3% (Лигногумат), длины междоузлия – на 1,7% (Артафит). Гербицидная обработка повысила техническую длину стебля на 1,1% (Миура), а некорневая подкормка стимулировала рост технической длины на 1,4%, длины соцветия – на 3,7%, диаметра стебля – на 2,4%. Лучшим вариантом, стимулирующим

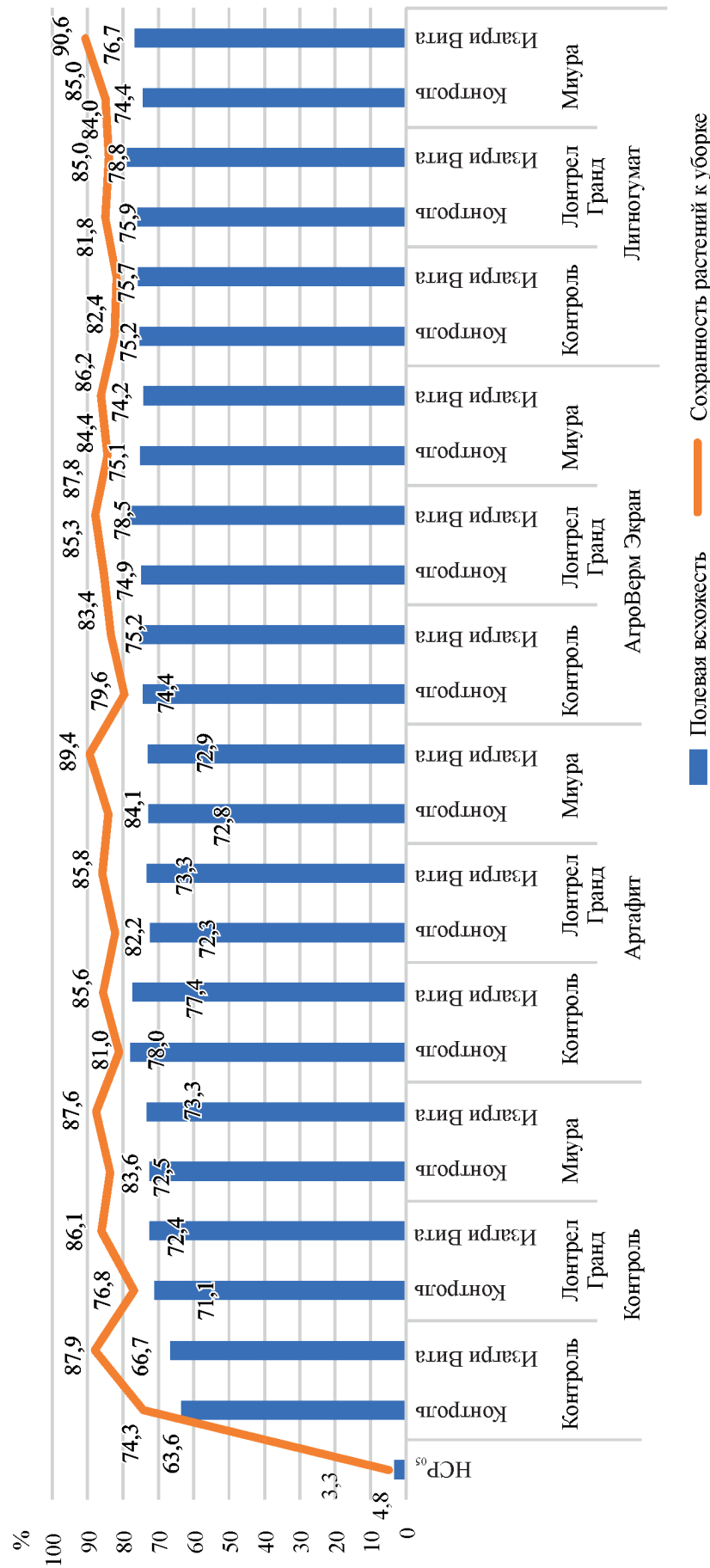


Рис. 3. Влияние способов защиты на полевую всхожесть и сохранность растений конопли (2021–2024 гг.)
Fig. 3. The influence of protection methods on field germination and survival of hemp plants (2021–2024)

Табл. 2. Влияние способов защиты на морфометрические показатели растений конопли (2021–2024 гг.)
Table 2. The influence of protection methods on the morphometric parameters of hemp plants (2021–2024)

Вариант			Высота растения, см	Техниче- ская длина стебля, см	Длина со- цветия, см	Диаметр стебля, мм	Длина междоуз- лия, см	Количе- ство меж- доузлий, шт.
Фактор А	Фактор В	Фактор С						
Контроль	Контроль	Контроль	219,5	173,3	54,3	7,9	16,7	10
		Обработка	222,3	183,8	57,1	8,2	17,2	11
	Лонтрел Гранд	Контроль	223,6	178,3	51,9	8,0	17,1	11
		Обработка	232,1	186,0	55,0	8,3	17,4	11
	Миура	Контроль	229,2	186,0	52,2	8,3	17,7	10
		Обработка	228,0	186,8	56,7	8,3	17,6	10
Артафит	Контроль	Контроль	234,3	181,3	54,5	8,3	17,5	10
		Обработка	235,3	182,8	63,0	8,7	17,3	10
	Лонтрел Гранд	Контроль	229,4	187,0	55,7	8,3	17,8	10
		Обработка	238,3	187,8	63,1	8,9	17,8	10
	Миура	Контроль	232,9	178,0	61,6	8,6	17,5	10
		Обработка	228,5	180,0	62,6	8,6	17,5	10
АгроВерм Экран	Контроль	Контроль	235,4	185,3	59,6	8,6	17,3	10
		Обработка	230,4	184,3	56,6	8,5	17,4	10
	Лонтрел Гранд	Контроль	229,8	183,8	59,5	8,4	17,2	10
		Обработка	230,0	186,0	57,9	8,6	17,4	10
	Миура	Контроль	226,9	182,3	53,9	8,1	17,0	10
		Обработка	224,4	180,0	56,9	8,1	17,7	10
Лигногу- мат	Контроль	Контроль	225,7	181,3	58,5	8,0	16,9	11
		Обработка	227,8	185,8	55,3	8,1	17,6	10
	Лонтрел Гранд	Контроль	226,2	181,0	60,7	8,2	17,5	10
		Обработка	227,1	183,8	60,0	8,5	17,0	11
	Миура	Контроль	223,0	177,8	57,9	8,1	17	10
		Обработка	231,3	178,8	61,4	8,4	17,4	10
НСР _{0,5} для сравнения частных			9,4	5,5	5,7	0,29	0,55	NS*

*NS – различия несут незначительны при $p = 0,05$.

щим морфометрические параметры растений конопли, являлся способ защиты, включающий совместное применением препаратов Артафит, Лонтрел Гранд и Изагри Вита.

Исследуемые факторы оказали меньшее влияние на морфометрические показатели растений, чем на урожайность.

В результате корреляционного анализа определены средние отрицательные корреляционные связи вариантов защиты через 30 сут после обработки гербицидом Лонтрел Гранд с засоренностью посевов и урожайностью семян и стеблей ($-0,554 \pm 0,18$ и $-0,621 \pm 0,17$ соответственно), а также отрицательная корреляционная связь засорен-

ности посевов после гербицидной обработки препаратом Миура и урожайности семян ($-0,568 \pm 0,18$).

В контрольном варианте урожайность стеблей составила 5,64 т/га (см. рис. 4). Повышению урожайности стеблей относительно контроля способствовало действие всех изучаемых факторов: фактор А – увеличение показателя на 4,1 (Артафит), 7,2 (АгроВерм Экран) и 2,9% (Лигногумат); фактор В – на 8,1 (Лонтрел Гранд) и 7,1% (Миура), фактор С – на 3,9%. Формированию высокой прибавки урожая относительно контроля без применения агрохимических средств способствовали гербицидные прополки препаратами Лонтрел

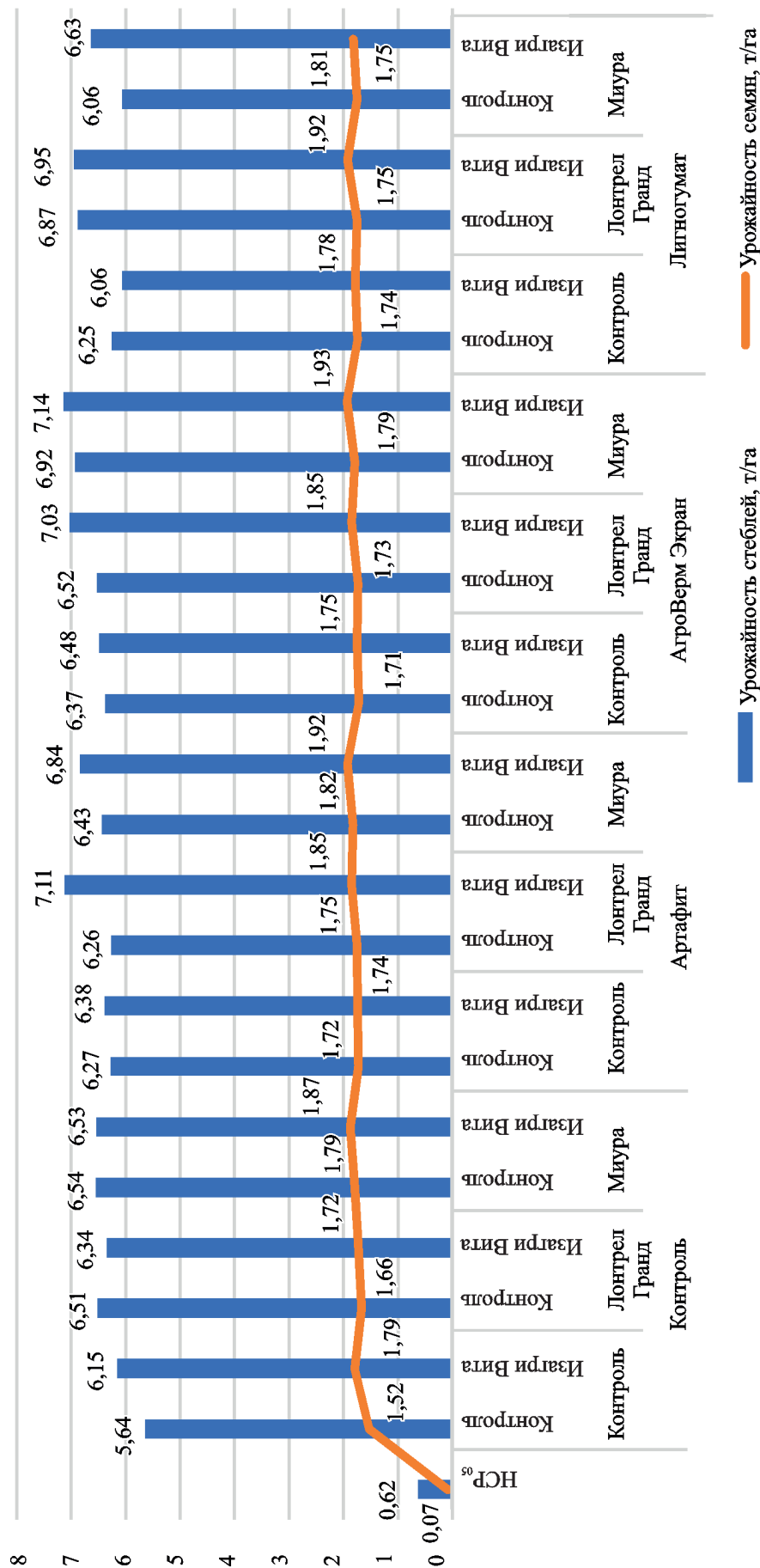


Рис. 4. Влияние способов защиты на урожайность конопли (2021–2024 гг.)
Fig. 4. The influence of protection methods on hemp yield (2021–2024)

Гранд и Миура в комбинации с обработками семенного материала препаратами Артафит и АгроВерм Экран соответственно, а вегетирующих растений – препаратом Изагри Вита (1,47 и 1,50 т/га, или 26,1 и 26,6%).

Урожайность семян находилась в пределах 1,52 т/га. Повышение данного параметра относительно контроля достигалось благодаря действию протравителей (3,5–4,0%), гербицидов (3,5 и 7,0%) и листовой подкормки (5,8%). За годы исследования высокие прибавки урожая семян по сравнению с контрольным вариантом без применения агрохимических средств получены с помощью сдерживания развития двудольных сорняков препаратом Лонтрел Гранд (0,33–0,40 т/га, или 21,7–26,3%), злаковых – препаратом Миура (0,29–0,41 т/га, или 19,1–27,0%) на фоне применения различных стимулирующих веществ в качестве протравителей и агрохимиката в качестве листовой подкормки.

ВЫВОДЫ

1. Применение в посевах технической конопли гербицидов для подавления сорных растений в сочетании с современными агротехническими приемами использования различных видов стимулирующих препаратов и агрохимиката позволяет формировать конкурентоспособность сельхозкультуры по отношению к сорнякам.

2. Снижение засоренности посевов конопли по отношению к контролю при опрыскивании только гербицидами Лонтрел Гранд и Миура составило 59–77 и 54–86% соответственно, тогда как при совокупном действии всех изучаемых факторов данный показатель снизился на 64–89 и 77–98%.

3. Ослабление конкуренции между растениями конопли и сорняками обеспечило увеличение полевой всхожести семян и сохранности культурных растений к уборке урожая, а также оказало положительное влияние на их морфометрические показатели.

4. Проведенные защитные мероприятия способствовали формированию высокой прибавки урожая стеблей при гербицидных прополках препаратами Лонтрел Гранд и Ми-

ура в комбинациях с обработками семенного материала препаратами Артафит и АгроВерм Экран, а вегетирующих растений – препаратом Изагри Вита (+1,47 и 1,50 т/га). Сохраненный урожай семян в вариантах с гербицидом Лонтрел Гранд в комбинациях с протравителями и агрохимикатом составлял 0,33–0,40 т/га, в вариантах с гербицидом Миура и указанными агротехническими приемами – 0,29–0,41 т/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тареев А.И., Березнов А.В., Смирнов В.В. Мировой рынок химических средств защиты растений: потенциальные потери урожая, тренды и перспективы производства пестицидов для экономики России // Техника и технология пищевых производств. 2024. Т. 54. № 2. С. 310–329. DOI: 10.21603/2074-9414-2024-2-25.
2. Булавин Л.А., Булавина Т.М., Гвоздов А.П., Скируха А.Ч., Власов А.Г., Сорока С.В. Агротехнические приемы защиты посевов от сорняков в Беларуси // Защита и карантин растений. 2020. № 9. С. 13–18.
3. Надточаев Н.Ф., Володькин Д.Н., Куркина Г.Н., Романович А.Н. Влияние агротехнических приемов и химической защиты посевов от сорняков на урожайность люцерны посевной // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 74–78.
4. Абаев А.А., Тедеева А.А., Мамиев Д.М., Хохоева Н.Т., Тедеева В.В., Тавказахов С.А. Видовой состав, вредоносность сорняков и совершенствование химических мер борьбы с ними на посевах сои: монография. Владикавказ, 2021. 159 с.
5. Блиохватов А.А., Пияйко П.И. Исследование засоренности сорняками посевов озимой пшеницы при севообороте // Инновационная техника и технология. 2022. Т. 9. № 2. С. 31–35.
6. Лукомец В.М., Семеренко С.А., Пивень В.Т., Бушинева Н.А. Влияние основных агротехнических приемов на развитие болезней и сорняков в посевах подсолнечника // Защита и карантин растений. 2020. № 10. С. 30–33. DOI: 10.47528/1026-8634_2020_10_30.
7. Боровик Г.Г., Дорошенко К.В. Борьба с сорняками при уходе за посевами // Студенче-

- ский вестник: электронный научный журнал. 2021. № 4 (149). URL: <https://studvestnik.ru/journal/stud/herald/149>.
8. Тарчоков Х.Ш., Сарбашева А.И., Матаева О.Х. Эффективность гербицидов в борьбе с сорняками на посевах озимой пшеницы в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии // *Зерновое хозяйство России*. 2022. Т. 14. № 6. С. 77–83. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-83-6-77-83.
 9. Шинделов А.В., Иванов Н.М. Теоретические аспекты борьбы с сорняками на этапе почвообработки и посева // *Научно-технический вестник. Технические системы в АПК*. 2022. № 2 (14). С. 15–25.
 10. Плужникова И.И., Кriuшин Н.В., Бакулова И.В. Морфометрические особенности и продуктивность растений конопли посевной под влиянием фитосанитарных мероприятий, проводимых в агроценозе культуры // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2024. № 2 (398). С. 219–224. DOI: 10.28983/asj.y2024i5pp47-57.
 11. Астарханова Т.С., Такаева М.А. Особенности выращивания ромашки аптечной при различных способах посева и стимуляторах роста // *Проблемы развития АПК региона*. 2023. № 2 (54). С. 25–34. DOI: 10.52671/20790996_2023_2_25.
 12. Холманов С.С. Влияние стимулятора роста на рост и развитие зернобобовых культур // *Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета*. 2024. № 2. С. 36–39.
 13. Горынцев А.В., Серая М.В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на рост редиса // *Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия 2: Физико-математические и естественные науки*. 2021. № 1. С. 19–26. DOI: 10.24412/2308-7188-2021-1-19-26.
 14. Ситало Г.М., Бельтюков Л.П., Гордеева Ю.В. Рост, развитие и формирование урожайности гороха под влиянием биопрепаратов и стимуляторов роста // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2021. № 165. С. 186–195. DOI: 10.21515/1990-4665-165-019.
 15. Жеряков Е.В., Семина С.А. Использование кремнийсодержащих удобрений как биости-муляторов при возделывании сахарной свеклы // *Аграрный вестник Урала*. 2024. Т. 24. № 8. С. 970–980. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-08-970-980.
- ## REFERENCES
1. Tareev A.I., Bereznov A.V., Smirnov V.V. Global market of chemical crop protection agents: forecasting yield losses and economic prospects for domestic pesticide production. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv = Food Processing Techniques and Technology*, 2024, vol. 54, no. 2, pp. 310–329. (In Russian). DOI: 10.21603/2074-9414-2024-2-25.
 2. Bulavin L.A., Bulavina T.M., Gvozдов A.P., Skirukha A.Ch., Vlasov A.G., Soroka S.V. Agrotechnical methods of crop protection from weeds in Belarus. *Zashchita i karantin rastenii = Plant Protection and Quarantine*, 2020, no. 9, pp. 13–18. (In Russian).
 3. Nadochaev N.F., Volodkin D.N., Kurkina G.N., Romanovich A.N. The influence of agrotechnical techniques and chemical protection of crops from weeds on the yield of alfalfa. *Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*, 2023, no. 2, pp. 74–78. (In Russian).
 4. Abaev A.A., Tedeeva A.A., Mamiev D.M., Khokhoeva N.T., Tedeeva V.V., Tavkazakhov S.A. *Species composition, harmfulness of weeds and improvement of chemical control measures in soybean crops*. Vladikavkaz, 2021, 159 p. (In Russian).
 5. Blinokhvatov A.A., Piyayko P.I. Research of weed infestation of winter wheat crops during crop rotation. *Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya = Innovative Machinery and Technology*, 2022, vol. 9, no. 2, pp. 31–35. (In Russian).
 6. Lukomets V.M., Semerenko S.A., Piven V.T., Bushneva N.A. Influence of the main agricultural methods on the development of sunflower diseases and weeds. *Zashchita i karantin rastenii = Plant Protection and Quarantine*, 2020, no. 10, pp. 30–33. (In Russian). DOI: 10.47528/1026-8634_2020_10_30.
 7. Borovik G.G., Doroshenko K.V. Weed control in crop care. *Studencheskii vestnik: ehlektronnyi nauchnyi zhurnal = European Student Scientific Journal: an electronic scientific journal*, 2021, no. 4 (149). URL: <https://studvestnik.ru/journal/stud/herald/149>. (In Russian).

8. Tarchokov Kh.Sh., Sarbasheva A.I., Mataeva O.H. Herbicides' efficiency in a weed control on winter wheat sown in the steppe part of Kabardino-Balkaria. *Zernovoe khozyaistvo Rossii = Grain Economy of Russia*, 2022, vol. 14, no. 6, pp. 77–83. (In Russian). DOI: 10.31367/2079-8725-2022-83-6-77-83.
9. Shindelov A.V., Ivanov N.M. Theoretical aspects of weed control at the stage of tillage and sowing. *Nauchno-tekhnicheskii vestnik. Tekhnicheskiiye sistemy v APK = Scientific and Technical bulletin. Technical systems in the Agro-industrial Complex*, 2022, no. 2 (14), pp. 15–25. (In Russian).
10. Pluzhnikova I.I., Kriuшин N.V., Bakulova I.V. Morphometric features and productivity of cannabis plants under the influence of phytosanitary measures carried out in the agroecosis of the culture. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal = International Agricultural Journal*, 2024, no. 2 (398), pp. 219–224. (In Russian). DOI: 10.28983/asj.y2024i5pp47-57.
11. Astarkhanova T.S., Takaeva M.A. Cultivation characteristics of chamomile with different sowing methods and growth stimulants. *Problemy razvitiya APK regiona = Problems of development of the agro-industrial complex in the region*, 2023, no. 2 (54), pp. 25–34. (In Russian). DOI: 10.52671/20790996_2023_2_25.
12. Kholmanov S.S. The influence of a growth stimulator on the growth and development of leguminous crops. *Vestnik molodezhnoi nauki Altai-skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Youth Science of the Altai State Agrarian University*, 2024, no. 2, pp. 36–39. (In Russian).
13. Goryntsev A.V., Seraya M.V. The effect of pre-sowing seed treatment with growth stimulants on radish growth. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya 2: Fiziko-matematicheskie i estestvennye nauki = Bulletin of Perm State humanitarian-pedagogical university. Series 2: Physical, mathematical and natural sciences*, 2021, no. 1, pp. 19–26. (In Russian). DOI: 10.24412/2308-7188-2021-1-19-26.
14. Sitalo G.M., Beltyukov L.P., Gordeeva Yu.V. Growth, development and formation of yield of pea under the influence of biopreparations and growth stimulators. *Politematicheskii setevoi ehlektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*, 2021, no. 165, pp. 186–195. (In Russian). DOI: 10.21515/1990-4665-165-019.
15. Zheryakov E.V., Semina S.A. Use of silicon-containing fertilizers as biostimulants when cultivating sugar beets. *Agrarnyi vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2024, vol. 24, no. 8, pp. 970–980. (In Russian). DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-08-970-980.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Плужникова Ирина Ивановна**, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 2904-4335, ORCID 0000-0002-9161-4803; **адрес для переписки:** Россия, 442731, Пензенская область, р.п. Лунино, ул. Мичурина, 1Б; e-mail: i.pluzhnikova.pnz@fncl.ru

Кriuшин Николай Викторович, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 5505-3236, ORCID 0000-0002-6597-2543

Бакулова Ирина Владимировна, заведующая лабораторией, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 6284-3910, ORCID 0000-0001-8504-1001

AUTHOR INFORMATION

✉ **Irina I. Pluzhnikova**, Lead Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 2904-4335, ORCID 0000-0002-9161-4803; **address:** 1B, Michurina St., Lunino, Penza Region, 442731, Russia; e-mail: i.pluzhnikova.pnz@fncl.ru

Nikolay V. Kriuшин, Senior Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 5505-3236, ORCID 0000-0002-6597-2543

Irina V. Bakulova, Laboratory Head, Lead Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 6284-3910, ORCID 0000-0001-8504-1001

Дата поступления статьи / Received by the editors 28.11.2025
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 13.01.2026
Дата публикации / Published 10.04.2026