

Эффективность различных способов защиты от конопляной блошки и приема протравливания от корневых гнилей при возделывании конопли посевной

Ирина Ивановна Плужникова, Николай Викторович Кriuшин, Ирина Владимировна Бакулова
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», г. Тверь, Россия

e-mail: i.pluzhnikova.pnz@fncl.ru

Аннотация. В работе анализируется влияние защитных мероприятий протравливания посевного материала и наземной обработки полей безнаркотической конопли на морфометрические параметры растений, поврежденность вредителем и болезнями, урожайность культуры. Показано действие протравителей в разных комбинациях на процессы роста конопли посевной на ранних сроках развития. В лабораторных и полевых испытаниях наибольшую стимулирующую роль играли обработки семян препаратами Бенорад и Селест Топ. Лучшие результаты снижения поврежденности растений жуками *Psylliodes attenuate* (Koch) 66,7 и 60,0 % с длительностью защиты до четырех – пяти пар листьев получены с привлечением препаратов Табу + Альбит при протравливании семян и инсектицида Самурай Супер при наземном внесении. С помощью препарата Селест Топ в комбинации с изучаемыми фунгицидами велось подавление корневых гнилей, при этом распространенность заболевания сократилась на 24,4 и 24,8 % в сравнении с абсолютным контролем. Высокую прибавку урожайности стеблей гарантировали обработки растений инсектицидом и семян препаратами Селест Топ в сочетании с Альбитом и Бенорадом – 2,19 и 2,10 т/га. Значительный рост урожайности семян зафиксирован в вариантах при обеззараживании семян разработанными составами Бункер + Селест Топ, Табу и Бенорад + Селест Топ (0,29 и 0,24 т/га) с привлечением инсектицида при наземной обработке культуры.

Ключевые слова: конопля посевная; протравливание; опрыскивание; интенсивность роста; конопляная блошка; корневые гнили; урожайность растений.

Для цитирования: Плужникова И. И., Кriuшин Н. В., Бакулова И. В. Эффективность различных способов защиты от конопляной блошки и приема протравливания от корневых гнилей при возделывании конопли посевной // Аграрный научный журнал. 2023. № 6. С. 51–57. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i6pp51-57>.

AGRONOMY

Original article

The effectiveness of various methods of protection against hemp flea and the use of dressing from root rot in the hemp cultivation

Irina I. Pluzhnikova, Nikolay V. Kriuшин, Irina V. Bakulova

Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Center of Bast Crops», Tver, Russia

e-mail: i.pluzhnikova.pnz@fncl.ru

Abstract. The paper analyzes the influence of protective measures, seed dressing and ground processing of non-narcotic hemp fields on the morphometric parameters of plants, damage by pests and diseases, and crop yield. The article focuses on the effect of dressing agents in various combinations on the growth processes of cannabis seeds in the early stages of development. In tests, laboratory and field, seed treatments with Benorade and Celeste Top played the greatest stimulating role. The best results in reducing plant damage by *Psylliodes attenuate* (Koch) 66.7 and 60.0% with a duration of protection of up to four to five pairs of leaves were obtained with the use of Tabu + Albit preparations for seed treatment and Samurai Super insecticide for ground application. With the help of Celeste Top in combination with the studied fungicides, root rot was suppressed, while the prevalence of the disease was reduced by 24.4 and 24.8% compared with the absolute control. A high increase in the yield of stems was guaranteed by the treatment of plants with an insecticide and seeds with Celest Top preparations in combination with Albit and Benorad 2.19 and 2.10 t/ha. A significant increase in seed yield was recorded in the variants when seeds were disinfected with the developed compositions Bunker + Celeste Top, Taboo and Benorade + Celeste Top 0.29 and 0.24 t/ha with the involvement of an insecticide during ground cultivation of the crop.



Keywords: hemp sowing; seed etching; spraying; intensity of growth; hemp flea; root rot; plant yield.

For citation: Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V., Bakulova I. V. The effectiveness of various methods of protection against hemp flea and the use of dressing from root rot in the hemp cultivation. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(6):51–57. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i6pp51-57>.

Введение. В настоящее время возрождение отечественного коноплеводства является важным направлением в разрезе исполнения тезисов национальной доктрины продовольственной безопасности и импортозамещения [6, 9]. В настоящее время в нашей стране коноплеводы осуществляют производство ткани, бумаги, целлюлозы, пищевой продукции. Конопляная целлюлоза применяется в качестве напыления при производстве лекарств, из нее изготавливают прочный био-разлагаемый пластик и биодизельное топливо [10].

Для максимальной реализации биологического потенциала современных сортов необходим высокий уровень агротехники, предусматривающий надежную защиту культуры от вредных организмов. Расширение площадей под посевы конопли посевной делает ее уязвимой для многих потенциально опасных болезней и вредителей. В ряде регионов выращивания конопли распространены конопляная блошка и корневые гнили. Вредоносность блохи заключается в том, что жуки делают многочисленные отверстия в листовых пластинах. Это приводит к сбою в фотосинтезе, отрицательно сказывается на росте и развитии растения. Конопляная блошка особенно опасна для молодых растений. Новое поколение блошек повреждает молодые листья в точке роста, а в дальнейшем формирующиеся семена. Вредитель снижает качественные показатели соломки и уменьшает урожайность семян культуры [13].

Источником болезней корневой системы конопли могут быть микроорганизмы, наиболее агрессивными из которых являются микопатогены, относящиеся к роду фузариум (*Fusarium* sp.) [1, 8, 11, 12, 14]. Эти грибы способны вызывать увядание 25 % растений в очаге поражения [7].

На результативность мер борьбы против корневых гнилей и конопляной блошки влияют многие факторы, а именно количество вредителя, инфекционная нагрузка, погодные условия и способ использования пестицидов.

Цель данной работы – провести сравнительную оценку эффективности препаратов фунгицидного и инсектицидного действия, регулятора роста в различных комбинациях, применяемых при обработке семенного материала в сочетании с опрыскиванием растений инсектицидом для улучшения фитосанитарного состояния посевов безнаркотической конопли и повышения ее продуктивности.

Методика исследований. Для выявления новых эффективных способов борьбы с корневыми гнилями и конопляной блошкой на начальном периоде роста культуры проводили закладки опытов в лабораторных и полевых условиях по следующей схеме: фактор А – протравливание препаратами, имеющими свойства инсектицидного воздействия Селест Топ, КС (92,3 тиаметоксама + 36,92 дифеноконазола + 3,08 мефеноксама, г/л) и Табу, ВСК (500 г/л имидаклоприда) в нормах применения препаратов 3,0 л/т; фактор В – протравливание препаратами фунгицидного свойства Бенорад, СП (500 г/кг беномина), Бункер, ВСК (60 г/л тебуконазола), а также регулятором роста Альбит, ТПС в нормах применения препаратов 2 кг/т; 0,4 и 0,05 л/т соответственно; фактор С – наземное опрыскивание препаратом Самурай Супер, КЭ по вегетирующим растениям в дозировке 1,5 л/га. В схему опыта были включены контроль – обработка семян водой и контроль – без обработки по вегетации. Был проведен анализ показателей в сравнении с контролем по изучаемому фактору и абсолютным контролем, подразумевающим вариант без применения какого-либо препарата.

Семена для посева протравливали в лабораторных условиях вручную при соблюдении расхода рабочей жидкости 10 л/т. Борьбу с конопляной блошкой (*Psylliodes attenuate* (Koch)) по вегетации проводили ранцевым опрыскивателем с учетом расхода рабочей жидкости 200 л/га.

Испытания проводили на конопле посевной сорта Надежда (среднерусского экотипа) в соответствии с методическими указаниями по регистрационным испытаниям фунгицидов, инсектицидов в сельском хозяйстве, по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей и методикой полевого опыта [2, 3–5].

Площадь учетной делянки – 10 м². Варианты опыта размещались последовательно ярусами в четырехкратной повторности. Испытания проводили по чистому пару. Посевные работы проводили 6 мая (2020, 2021 гг.) и 28 апреля (2022 г.) сеялкой СН-16 с междурядьем 45 см, при





этом норма высева составляла 0,9 млн всхожих семян на 10 тыс. м². Почва экспериментального участка – тяжелосуглинистый среднесиловой выщелоченный чернозем: рН_{сол.} – 5,1, содержание гумуса – 5,1 % (по Тюрину), легкогидролизуемого азота – 136,0 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 172,0 мг/кг почвы, обменного калия – 206,7 мг/кг почвы.

Результаты исследований. Вегетационные периоды проведенных испытаний отличались по атмосферным параметрам. В 2020 г. период от посева до полных всходов по теплу и влаге был благоприятным для развития растений (ГТК 1,9). В 2021 и 2022 гг. фиксировали низкий уровень осадков, гидротермический баланс (ГТК) составил 0,48 и 0,22. В 2020 г. межфазный период бутонизация – массовое цветение характеризовался слабым увлажнением растений (ГТК 0,05), оптимальным оно было в 2021 г. (ГТК 1,09). В 2022 г. данный период отличался недостаточным увлажнением (ГТК 0,72). Рост культуры от цветения до созревания семян протекал в условиях оптимального увлажнения (ГТК 1,11) в 2020 и 2021 гг. и слабого (ГТК 0,16) – в 2022 г. Межфазный период всходы – массовое созревание семян в 2020 и 2021 гг. оказался недостаточно увлажненным (ГТК 0,86 и 0,97), в 2022 г. – слабо увлажненным (ГТК 0,39). Исходя из этого следует, что период вегетации 2022 г. протекал в более неблагоприятном сопоставлении теплового и водного режима для выращивания культуры, что отразилось на снижении урожайности семян от 8,9 до 23,3 %, стеблей – от 22,2 до 34,1 % в сравнении с показателями 2020–2021 гг.

При закладке посевного материала во влажные камеры и дальнейшем микроскопировании семенной инфекции за 2020–2022 гг. были обнаружены следующие возбудители заболеваний: *Fusarium sp.* Link. (до 1,3 %), *Mucor sp.* Micheli. (до 5,3 %) и *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (до 19,1 %).

Фунгицидный компонент в составе протравителя Селест Топ, а также фунгициды Бенорад и Бункер подавляли семенную микрофлору от 75,0 до 82,1 %. Совместное использование препарата Селест Топ и регулятора роста Альбит приводило к гибели 94,6 % патогенов (рис. 1). Оценка корреляционной зависимости показала тесную положительную взаимозависимость между засоренностью семян и распространенностью корневых гнилей в ранние фазы роста ($0,821 \pm 0,12$).

В результате протравливания, в зависимости от тестируемых схем защиты, в сравнении с контролем (обработка семян водой) было установлено достоверное увеличение длины проростка – от 21,1 до 47,4 %, длины корешка – от 22,9 до 57,1 %, массы проростка с корешком – от 12,5 до 51,2 % (рис. 2).

Наибольшее активизирующее воздействие на ростовые процессы оказывало применение препарата Бенорад в сочетании с протравителями Селест Топ и Табу. Образование значительной биомассы проростка с корешком происходило с привлечением препарата Селест Топ в сочетании с фунгицидами – 0,052 г/растение (против 0,040 г/растение в контроле).

Опрыскивание конопляной посевной и прием протравливания семян повлияли на интенсивность роста и весовые категории растений в фазе четырех пар листьев.

Существенный прирост высоты растения, длины корня и биомассы (растения и корня) на 18,4; 20,2; 88,5 и 81,2 % соответственно в сравнении с абсолютным контролем отмечали при использовании комплекса протравителей Селест Топ и Бенорад при условии наземного внесения препарата против вредителя.

Корреляционный анализ показал положительную связь между урожайностью стеблей и массой растения, корня ($0,768 \pm 0,14$; $0,803 \pm 0,13$), семян ($0,572 \pm 0,17$; $0,520 \pm 0,18$).

Анализ данных поврежденности растений конопляной блошкой показал, что биологическая эффективность от обработок конопляного семени против вредителя составила (в 1-й и 2-й учеты) 64,1 и 67,4 %, продолжительность защитного действия – до трех пар листьев; эффективность наземного внесения препарата – 56,3 % (второй учет после опрыскивания) – до четырех – пяти пар листьев (рис. 3).

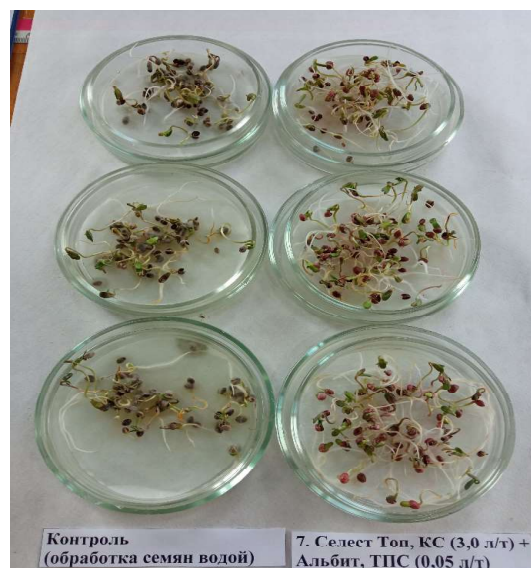


Рис. 1. Засоренность семян конопляной посевной применительно к обработке регулятором роста Альбит и протравителем Селест Топ (2022 г.)

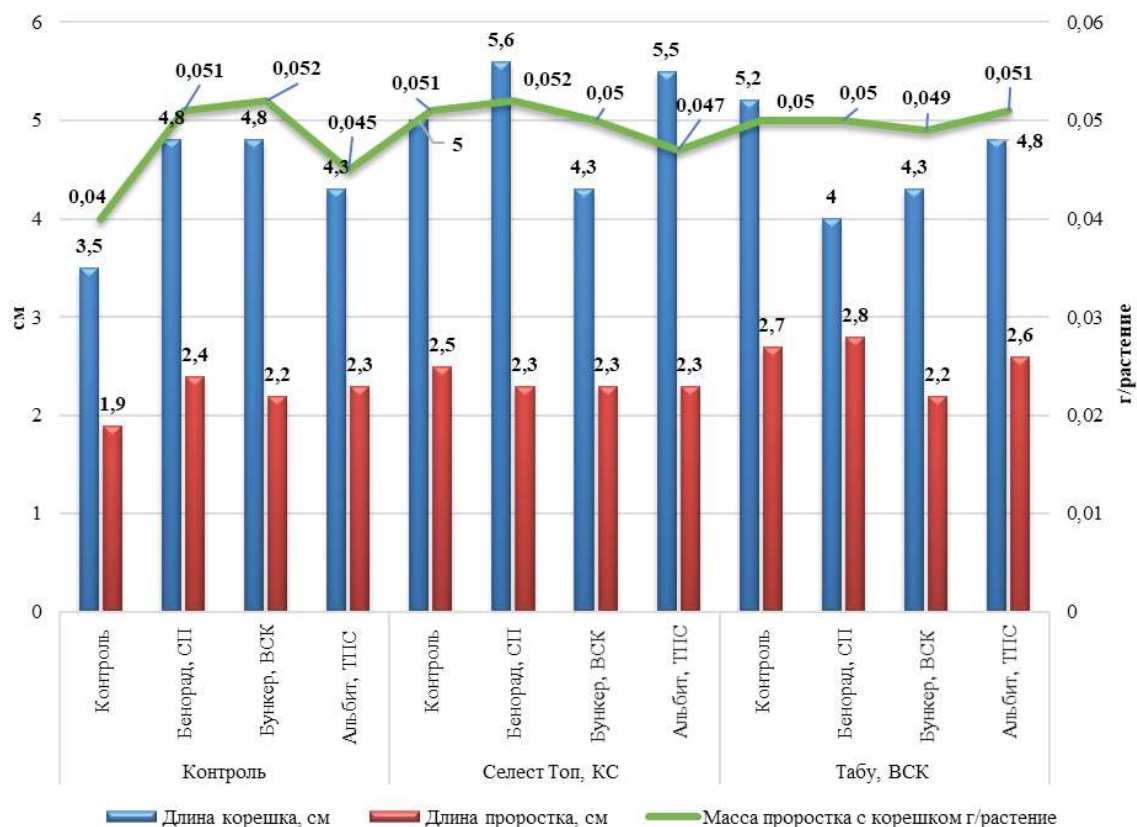


Рис. 2. Биоморфометрическая характеристика проростков конопли в зависимости от воздействия протравителей, 2020–2022 гг.

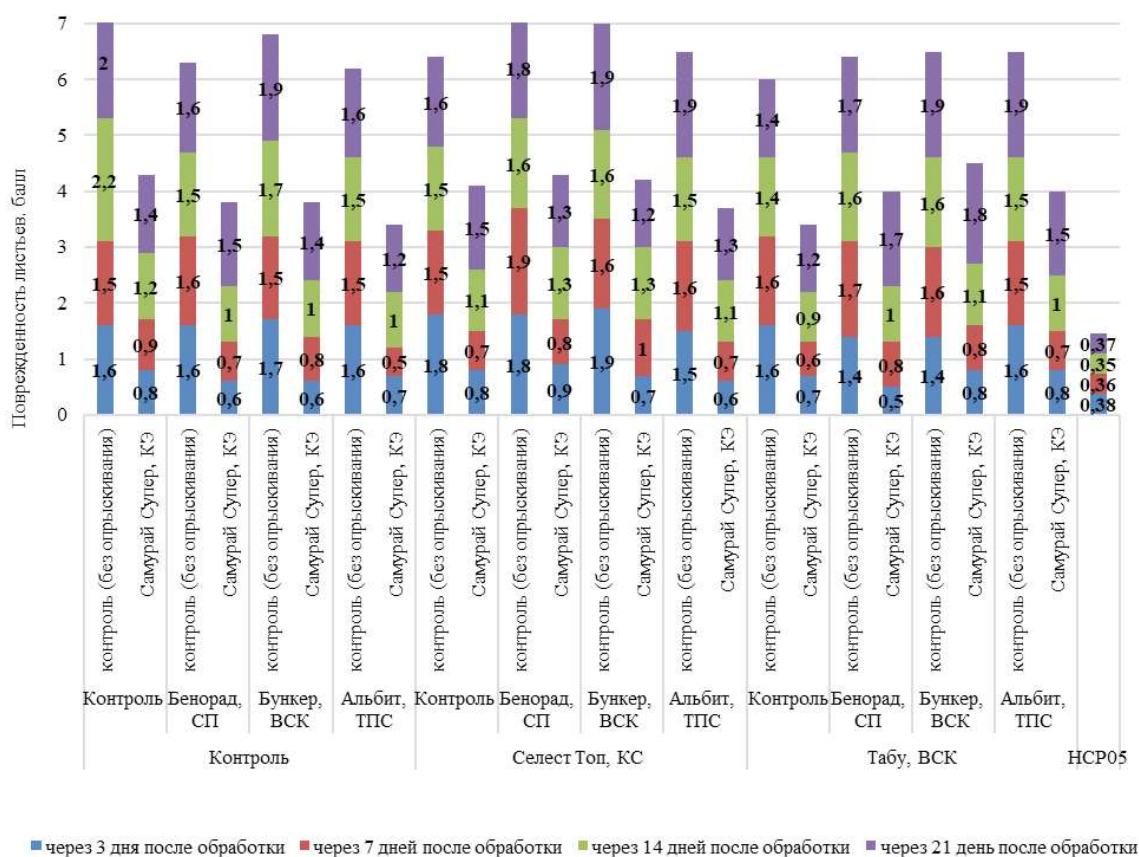


Рис. 3. Влияние исследуемых средств защиты на вредоносность *Psylliodes attenuate* (Koch), 2020–2022 гг.

Поврежденность посевов жуком при совокупном употреблении двух приемов защиты (Селест Топ; Табу + Самурай Супер) снижалась: в фазу четырех – пяти пар листьев (второй учет после опрыскивания инсектицидом) – 53,3 и 60,0 %, в фазу шести – семи пар листьев (третий учет после





обработок) – 50,0 и 59,1 %. При нанесении на семена препарата Альбит и использовании инсектицида в процессе вегетации культуры представленное значение в анализируемые фазы составляло 66,7 и 54,5 %, при добавлении протравителей Табу – 53,3 и 54,5 %, Селест Топ – 53,3 и 50,0 %.

В процессе опыта установлено, что повреждения, вызываемые блошками, снижались с эффективностью 66,7 и 60,0 % (по учетам) до фазы четырех – пяти пар листьев при условии внесения во время вегетации инсектицида и протравливания посевного материала препаратами Альбит и Табу.

С помощью корреляционного анализа была выявлена отрицательная связь между поврежденностью культурных растений изучаемым вредителем в третий срок учета и урожайностью стеблей ($-0,439 \pm 0,19$).

Нашими исследованиями определено, что в условиях Среднего Поволжья корневая система конопли посевной поражается в основном микопатогенами из родов фузарий (*Fusarium sp.*) и альтернария (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.). Эффективность защитных мер от корневых гнилей составила от 47,5 до 68,4 %. Корреляционный анализ показал отрицательную связь между распространенностью заболевания и урожайностью семян, стеблей ($-0,487 \pm 0,19$; $-0,472 \pm 0,19$).

Протравливание препаратом Селест Топ, среди действующих веществ которого имеются фунгицидные, снижало распространенность болезни на 5,1 % в сравнении с контролем по фактору А, на 23,0 % в сравнении с абсолютным контролем. Фунгициды Бенорад и Бункер способствовали снижению инфекции на 10,5 и 12,4 % в сравнении с контролем по фактору В, на 18,0 и 25,8 % в сравнении с абсолютным контролем.

Применение протравителя Селест Топ с фунгицидами и стимулятора роста (повышающего устойчивость к поражению болезнями) вело к подавлению заболевания на 24,4; 24,8 и 21,1 % соответственно, в сравнении с абсолютным контролем в зависимости от варианта опыта (рис. 4).

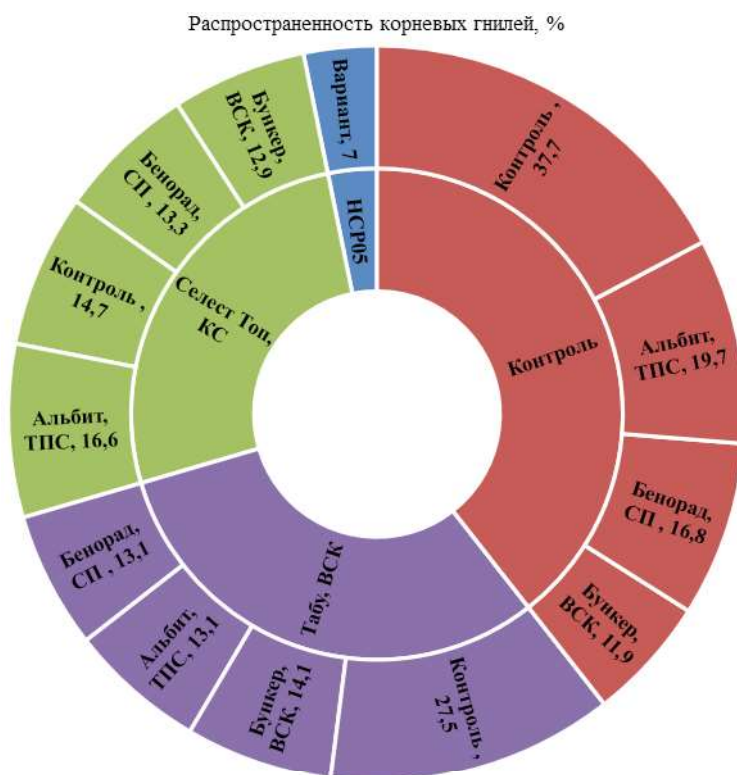


Рис. 4. Действие обработок посевного материала на распространенность корневых гнилей, 2020–2022 гг.

Разрабатываемые варианты защитных приемов создавали условия для роста биоморфетрических параметров растений, улучшали фитосанитарное состояние посевов, позволяя сформировать прибавку к контролю урожая семян и стеблей сельхозкультуры. Влияние факторов А (протравливание препаратами Селест Топ и Табу) и С (опрыскивание по вегетации инсектицидом Самурай Супер) при проведении исследуемых способов защиты в сравнении с контролем повышало урожайность стеблей на 12,3; 11,6 и 4,1 % (см. таблицу).

Высокие прибавки урожайности стеблей 2,10 и 2,19 т/га (34,8 и 36,3 %) отмечали при взаимодействии всех факторов, при использовании комбинаций протравителей Селест Топ + Бенорад и Селест Топ + Альбит с учетом опрыскивания растений против блошки.

Вариант опыта			Урожайность, т/га	
Фактор А	Фактор В	Фактор С	стеблей	семян
Контроль	Контроль	Контроль	6,04	1,86
		Самурай Супер	6,59	1,81
	Бенорад	Контроль	7,0	1,93
		Самурай Супер	6,81	1,95
	Бункер	Контроль	6,87	1,92
		Самурай Супер	7,42	1,97
	Альбит	Контроль	7,27	1,84
		Самурай Супер	7,15	1,91
Селест Топ	Контроль	Контроль	7,02	1,90
		Самурай Супер	7,74	1,93
	Бенорад	Контроль	7,47	2,04
		Самурай Супер	8,14	2,10
	Бункер	Контроль	8,03	2,05
		Самурай Супер	7,72	2,15
	Альбит	Контроль	7,53	1,93
		Самурай Супер	8,23	1,96
Табу	Контроль	Контроль	7,55	1,91
		Самурай Супер	7,94	1,95
	Бенорад	Контроль	7,58	1,95
		Самурай Супер	7,89	2,08
	Бункер	Контроль	7,86	1,93
		Самурай Супер	7,89	2,10
	Альбит	Контроль	7,21	2,01
		Самурай Супер	7,56	1,97
НСР ₀₅ варианты			0,63	0,09
НСР ₀₅ А			0,26	0,04
НСР ₀₅ В			NS	NS
НСР ₀₅ С			0,18	0,03
НСР ₀₅ взаимодейст. АВ			0,45	0,07
АВС			—	0,09

Примечание: NS – различия несущественны при $p = 0,05$.

Повышение урожайности семян в сравнении с контролем обеспечивали препараты Селест Топ и Табу (фактор А) на 5,8 и 4,7 %, Бункер (фактор В) – на 6,9 %, Самурай Супер (фактор С) – на 2,5 %.

Действие испытываемых приемов защиты дало возможность получить существенную прибавку урожая семян при наземной обработке препаратом Самурай Супер и протравливании фунгицидами в сочетании с препаратами Селест Топ – 0,24 и 0,29 т/га (12,9 и 15,6 %) и Табу – 0,22 и 0,24 т/га (11,8 и 12,9 %).

Закключение. В условиях Среднего Поволжья дана сравнительная оценка результативности протравливания посевного материала регулятором роста, препаратами фунгицидного и инсектицидного воздействия в разных комбинациях, а также наземной обработки для создания эффективных экологически безопасных приемов защиты конопли посевной на ранних сроках развития от вредителя и болезней. Исследуемые способы защиты влияли на морфометрические показатели, засоренность посевного материала, пораженность корневыми гнилями, поврежденность растений *Psylloides attenuate* (Koch) и урожайность культурных растений.

Наземное внесение в начале произрастания растений препарата Самурай Супер в сочетании с протравливанием препаратами Селест Топ в комбинациях с Бенорадом и Альбитом обеспечивали прирост урожайности стеблей на 2,10 и 2,19 т/га (34,8 и 36,3 %) в сравнении с абсолютным контролем. Применение двух способов защиты, инсектицида по вегетирующим растениям и обработки семян препаратами Табу и Селест Топ в сочетании с Бункером, способствовало прибавлению урожайности семян на 0,24 и 0,29 т/га (12,9 и 15,6 %), комбинации препаратов Табу и Бенорад – на 0,24 т/га (12,9 %).

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания ФГБНУ ФНЦ ЛК (№ FGSS-2022-0008).



1. Билай В. И., Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Киев: Наук. думка, 1988. 552 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
3. Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей / Г. Р. Бедак [и др.]. М.: ВАСХНИЛ, 1980. 34 с.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и рентицидов в сельском хозяйстве / В. И. Долженко [и др.]. СПб.: ВНИИЗР, 2009. 318 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / В. И. Долженко [и др.]. СПб.: ВНИИЗР, 2009. 379 с.
6. Попов Р. А. Состояние, проблемы и возможности для развития отечественного коноплеводства // Агротехника и энергообеспечение. 2019. № 4(25). С. 42–52.
7. Рудаков О. Л. Определитель грибов, паразитирующих на коноплевых. Большие Вяземы, 2002. 39 с.
8. Серков В. А., Бакулова И. В., Плужникова И. И., Криушин Н. В. Новые направления селекции и совершенствование технологии семеноводства конопли посевной: монография. Пенза: РИО ПГАУ, 2019. 155 с.
9. Хоружий Л. И. Перспективы развития коноплеводства // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 3. С. 50–55.
10. Шитикова А. В., Павлюк С. О., Трунов В. В. Перспективы выращивания технической конопли в России // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: материалы II Всеросс. (национальной) науч.-практ. конф. Курган, 2021. С. 989–993.
11. Barboza N., Akinrinlola R., Gwinn K. D., Kelly H., Hansen Z. *Fusarium* species associated with hemp in Tennessee. Virtual Science of Hemp Conference: Student Poster. 2021. <http://scienceofhemp.ca.uky.edu/proceedings>.
12. Bergstrom G., Starr J., Myers K., Cummings J. An early view of diseases affecting hemp in New York. Science of Hemp: Production and Management (University of Kentucky College of Agriculture Food and Environment SR-112). 2019. <https://plantpathology.ca.uky.edu/files/sr112.pdf>.
13. Fatema Bakro, Katarzyna Wielgusz, Marek Bunalski, Malgorzata Jedryczka. An overview of pathogen and insect threats to fibre and oilseed hemp (*Cannabis sativa* L.) and methods for their biocontrol // Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin. 2018. Vol. 136. P. 9–20.
14. Kimberly D. Gwinn, Zachariah Hansen, Heather Kelly and Bonnie H. Ownley. Diseases of *Cannabis sativa* Caused by Diverse *Fusarium* Species // Front. Agron., Department of Entomology and Plant Pathology, University of Tennessee, Knoxville, TN, United States. 2022. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.796062>.

REFERENCES

1. Bilay V. I., Gvozdyak R. I., Skripal I. G. Microorganisms – causative agents of plant diseases. Kiev: Nauk. Dumka; 1988. 552 p. (In Russ.).
2. Dospekhov B. A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). M.: Alliance; 2014. 351 p. (In Russ.).
3. Guidelines for conducting field and vegetation experiments with hemp / G. R. Bedak et al. M.: VASKHNIL; 1980. 34 p. (In Russ.).
4. Guidelines for registration testing of insecticides, acaricides, molluscicides and rodenticides in agriculture / V. I. Dolzhenko et al. St. Petersburg: VNIIZR; 2009. 318 p. (In Russ.).
5. Guidelines for registration testing of fungicides in agriculture / V. I. Dolzhenko et al. St. Petersburg: VNIIZR; 2009. 379 p. (In Russ.).
6. Popov R. A. State, problems and opportunities for the development of domestic hemp growing. *Agrotechnics and energy supply*. 2019;4(25):42–52. (In Russ.).
7. Rudakov O. L. Key to fungi that parasitize cannabis. Bolshie Vyazemy; 2002. 39 p. (In Russ.).
8. Serkov V. A., Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V. New trends in breeding and improving the technology of seed production of hemp: a monograph. Penza: RIO PGAU; 2019. 155 p. (In Russ.).
9. Khoruzhy L. I. Prospects for the development of cannabis. *Economics of agriculture in Russia*. 2021;(3): 50–55. (In Russ.).
10. Shitikova A. V., Pavlyuk S. O., Trunov V. V. Prospects for growing technical hemp in Russia. Achievements and prospects for scientific and innovative development of the agro-industrial complex: materials of the II All-Russian (national) scientific and practical conference. Kurgan; 2021. P. 989–993. (In Russ.).
11. Barboza N., Akinrinlola R., Gwinn K. D., Kelly H., Hansen Z. *Fusarium* species associated with hemp in Tennessee. Virtual Science of Hemp Conference: Student Poster. 2021. <http://scienceofhemp.ca.uky.edu/proceedings>.
12. Bergstrom G., Starr J., Myers K., Cummings J. An early view of diseases affecting hemp in New York. Science of Hemp: Production and Management (University of Kentucky College of Agriculture Food and Environment SR-112). 2019. <https://plantpathology.ca.uky.edu/files/sr112.pdf>.
13. Fatema Bakro, Katarzyna Wielgusz, Marek Bunalski, Malgorzata Jedryczka. An overview of pathogen and insect threats to fibre and oilseed hemp (*Cannabis sativa* L.) and methods for their biocontrol. *Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin*. 2018;136:9–20.
14. Kimberly D. Gwinn, Zachariah Hansen, Heather Kelly and Bonnie H. Ownley. Diseases of *Cannabis sativa* Caused by Diverse *Fusarium* Species. Front. Agron., Department of Entomology and Plant Pathology, University of Tennessee, Knoxville, TN, United States. 2022. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.796062>.

Статья поступила в редакцию 28.11.2022; одобрена после рецензирования 30.11.2022; принята к публикации 12.12.2022.
The article was 28.11.2022; approved after reviewing 30.11.2022; accepted for publication 12.12.2022.

