

**Влияние протравителя и минеральных удобрений на засоренность посевов  
и пораженность болезнями растений конопли посевной**

**Ирина Ивановна Плужникова, Николай Викторович Криушин, Ирина Владимировна Бакулова**  
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», Пензенская обл., Россия  
i.bakulova.pnz@fncl.ru

**Аннотация.** Исследования велись в течение 2017–2020 гг. на экспериментальном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК в Пензенской области. Показаны результаты лабораторного и полевого опытов по определению эффективности обработок семян протравителем ТМТД, ВСК и удобрением Изагри Форс, а также опрыскивания удобрением Изагри Фосфор растений однодомной конопли посевной сорта Надежда. Изучаемые факторы влияли на засоренность семян и распространенность корневых гнилей, а в дальнейшем на засоренность посевов и интенсивность развития листовой пятнистости. Протравливание семян препаратом ТМТД, ВСК (5,0 и 2,5 л/т) обеспечивало подавление 95,3 и 85,5 % семенной инфекции, уменьшение распространенности корневых гнилей на 4,2 и 1,8 %, интенсивности развития листовых пятнистостей – на 1,3 и 0,6 % по сравнению с контролем. Доказано достоверное влияние изучаемого фактора на снижение воздушно-сухой массы сорняков в фазе 6–7 пар листьев на 31,9 и 26,4 % по сравнению с контролем. При использовании удобрения Изагри Форс для обработки семян (1,0 и 0,5 л/т) биологическая эффективность протравливания составляла 47,2 и 37,0 %. Распространенность корневых гнилей уменьшалась, соответственно, на 1,8 и 5,4 %, интенсивность листовых пятнистостей – на 1,6 и 1,1 % по сравнению контролем. Применение удобрения позволило снизить воздушно-сухую массу сорняков в фазу массового созревания семян конопли на 4,8 и 6,5 % по сравнению с контролем. Внекорневая подкормка удобрением Изагри Фосфор по вегетации растений (3,0 л/га) обеспечивала уменьшение воздушно-сухой массы сорняков в среднем за вегетацию на 17,4 % по сравнению с необработанными растениями. Сочетание всех изучаемых факторов при использовании препаратов ТМТД, ВСК и Изагри Форс в нормах расхода 5,0 и 1,0 л/т на фоне внекорневой подкормки приводило к подавлению сорной растительности, соответственно, на 48,1 %.

**Ключевые слова:** конопля посевная; протравитель; минеральные удобрения; семенная инфекция; корневые гнили; листовые пятнистости; засоренность посевов.

**Для цитирования:** Плужникова И. И., Криушин Н. В., Бакулова И. В. Влияние протравителя и минеральных удобрений на засоренность посевов и пораженность болезнями растений конопли посевной. Аграрный научный журнал. 2021. № 11. С. 42–46. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i11pp42-46>.

AGRONOMY

Original article

**The influence of the protectant and mineral fertilizers on the contamination of crops  
and the disease infestation of hemp sowing plants**

**Irina I. Pluzhnikova, Nikolay V. Kriushin, Irina V. Bakulova**  
Federal Scientific Center of Bast Crops, Penza region, Russia  
i.bakulova.pnz@fncl.ru

**Abstract.** The research was conducted during 2017-2020 at the experimental field of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops the Penza region. The results of laboratory and field experiments to determine the effectiveness of seed treatment with TMTD, VSK and Izagri Force fertilizer, as well as spraying with Izagri Phosphorus fertilizer of plants of monoecious hemp of the Nadezhda variety are shown. The studied factors influenced the seed contamination and the prevalence of root rot, and later on the infestation of crops and the intensity of leaf spot development. Seed treatment with TMTD, VSK (5.0 and 2.5 l/t) suppressed 95.3 and 85.5 % of seed infection, reduced the prevalence of root rot by 4.2 and 1.8 %, and the intensity of leaf spot development by 1.3 and 0.6 % compared to the control. A significant effect of the studied factor on the reduction of the air-dry mass of weeds in the phase of 6-7 pairs of leaves was proved by 31.9 and 26.4 % compared to the control. When using Izagri Force fertilizer for seed treatment (1.0 and 0.5 l / t), the biological efficiency of etching was 47.2 and 37.0 %. The prevalence of root rot decreased by 1.8 and 5.4 %, respectively, and the intensity of leaf blotches decreased by 1.6 and 1.1 % compared to the control. The application of the fertilizer allowed to reduce the air-dry mass of weeds in the phase of mass maturation of hemp seeds by 4.8 and 6.5 % compared to the control. Foliar top dressing with Izagri Phosphorus fertilizer for plant vegetation (3.0 l / ha) provided a reduction in the air-dry mass of weeds on average during the growing season by 17.4 % compared to untreated plants. The combination of all the studied factors when using TMTD, VSK and Izagri Force preparations in the consumption rates of 5.0 and 1.0 l / t against the background of foliar top dressing led to the suppression of weed vegetation, respectively, by 48.1 %.

**Keywords:** hemp sowing; seed protectant; mineral fertilizers; seed infection; root rot; leaf spots; contamination crops.

**For citation:** Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V., Bakulova I. V. The influence of the protectant and mineral fertilizers on the contamination of crops and the disease infestation of hemp sowing plants // Agrarny nauchny zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2021;(11):42–46. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i11pp42-46>.

**Введение.** Преобладающее большинство защитных мероприятий, проводимых в отношении посевов сельскохозяйственных культур, основывается на химических средствах [4, 5, 10, 14]. У конопли посевной, как и у других культур, довольно обширный комплекс вредных организмов. Посевы повсеместно засорены двудольными и злаковыми сорняками, ежегодно всходы повреждаются конопляной блошкой и корневыми гнилями. В отдельные годы при избыточном увлажнении в период вегетации растений получают развитие серая и белая гнили, а также листовые пятнистости [2, 9, 16].

Одна из причин потери интереса у российских сельхозтоваропроизводителей к возделыванию культуры состоит





в минимальном наборе препаратов, зарегистрированных для ее защиты [11]. Пополнение ассортимента идет преимущественно за счет расширения сферы применения пестицидов, уже зарегистрированных на других масличных культурах. В рамках совершенствования технологии возделывания конопли посевной среднерусского экотипа в условиях Среднего Поволжья на протяжении четырех лет проводили исследования по оценке эффективности применения при обработке семян протравителя ТМТД широкого спектра действия в новой улучшенной жидкой препаративной форме (ВСК) и жидкого минерального удобрения Изагри Форс, состоящего из двух комплексов: рост и питание. Препарат ТМТД на основе действующего вещества тирам долгое время применялся в системе защиты конопли посевной против возбудителей таких заболеваний, как белая и серая гниль, фузариоз, плесневение семян [12]. Обработку семян жидкими минеральными удобрениями, включающими в себя макро- и микроэлементы, можно отнести к числу экологически безопасных приемов защиты растений. При протравливании семян (пестициды или жидкие минеральные удобрения) используемые препараты присутствуют в окружающей среде ограниченное время и при рациональном применении не выявляются в продукции и не оказывают отрицательного воздействия на нецелевые объекты агроценозов [13]. Помимо применения удобрения в качестве протравителя в испытаниях проводили опрыскивание растений удобрением Изагри Фосфор, богатым фосфором (277 г/л), комплексом аминокислот и микроэлементов в доступной форме. Применение защитных мероприятий в сочетании с подкормкой растений по эффективности является экологически более выгодными. Использование микроэлементов является эффективным способом оптимизации минерального питания, улучшающим физиологические процессы в растениях и снижающим возможность поражения их болезнями, вредителями и сорняками [8, 15]. Целью исследований являлось изучение влияния протравителя и минеральных удобрений, обеспечивающих экологизацию агросистемы, на засоренность посевов и пораженность болезнями растений конопли посевной.

**Методика исследований.** С целью разработки эффективных приемов возделывания конопли посевной в ФГБНУ ФНЦ ЛК в условиях Пензенской области в 2017–2020 гг. в полевом опыте изучали эффективность применения различных вариантов протравливания семян конопли и применение внекорневой подкормки (табл. 1).

Протравливание посевного материала препаратами проводили вручную, путем встряхивания в круглодонной колбе объемом 2 л суспензии препаратов с семенами (300 г) в течение 5–10 мин; расход рабочей жидкости – из расчета 10 л/т.

Обработку растений проводили в фазе 5–6 листьев при помощи ранцевого опрыскивателя «Kwazar» с щелевым распылением. Объем расходования рабочей жидкости – 200 л/га.

Эксперимент выполняли на сорте однодомной конопли среднерусского экотипа Надежда. Контроль и анализ данных проводили согласно методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов, а методическую обработку результатов опыта – по Б.А. Доспехову [3, 6].

Площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup> повторность четырехкратная. Расположение делянок последовательное ярусами. Предшественник – чистый пар. Норма высева – 0,8 млн всхожих семян на 1 га. Посев осуществляли сеялкой СН-16.

Химический анализ почвенных образцов проводили на глубину пахотного горизонта (0–30 см). Почва опытного участка – тяжелосуглинистый среднесиловый выщелоченный чернозем с рН<sub>кон</sub> 4,8; содержание гумуса 8,0 %, легкогидролизуемого азота – 9,08 мг/100 г, подвижного фосфора – 19,72, обменного калия – 13,4 мг/100 г почвы.

Годы проведения эксперимента характеризовались неодинаковыми параметрами гидротермического режима. Погодные условия вегетационного периода в 2017 г. определялись как нестабильные по метеорологическим данным, засушливые периоды чередовались с избыточным выпадением осадков по сравнению со среднесулетними пока-

Таблица 1

Схема опыта (ФГБНУ ФНЦ ЛК), 2017–2020 гг.

Вариант опыта		
Фактор А – протравливание химическим препаратом	Фактор В – обработка семян удобрением	Фактор С – обработка растений удобрением по вегетации
Контроль (обработка семян водой)	контроль (без обработки)	контроль (без обработки)
	Изагри Форс в нормах расхода 1,0 л/т «Рост» + 1,0 л/т «Питание»	Изагри Фосфор (3,0 л/га)
		контроль (без обработки)
	Изагри Форс в нормах расхода 0,5 л/т «Рост» + 0,5 л/т «Питание»	Изагри Фосфор (3,0 л/га)
контроль (без обработки)		
ТМТД, ВСК (400 г/л тирама) норма расхода 5,0 л/т	контроль (без обработки)	контроль (без обработки)
	Изагри Форс в нормах расхода 1,0 л/т «Рост» + 1,0 л/т «Питание»	Изагри Фосфор (3,0 л/га)
		контроль (без обработки)
	Изагри Форс в нормах расхода 0,5 л/т «Рост» + 0,5 л/т «Питание»	Изагри Фосфор (3,0 л/га)
контроль (без обработки)		
ТМТД, ВСК (400 г/л тирама) норма расхода 2,5 л/т	контроль (без обработки)	контроль (без обработки)
	Изагри Форс в нормах расхода 1,0 л/т «Рост» + 1,0 л/т «Питание»	Изагри Фосфор (3,0 л/га)
		контроль (без обработки)
	Изагри Форс в нормах расхода 0,5 л/т «Рост» + 0,5 л/т «Питание»	Изагри Фосфор (3,0 л/га)
контроль (без обработки)		



зателями (ГТК 0,68). Вегетационный период 2018 г. можно охарактеризовать как сильно засушливый (ГТК 0,32). В 2019 г. период вегетации растений был сравним с погодными условиями 2017 г. (ГТК 0,67). В 2020 г. ГТК за период от всходов до массового созревания семян составлял 0,86 и был ближе к оптимальному увлажнению.

**Результаты исследований.** Эксперименту в полевых условиях по оценке эффективности применения удобрения Изагри Форс и протравителя ТМТД, ВСК предшествовали лабораторные исследования, в ходе которых была установлена засоренность семян возбудителями альтернариоза (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.) до 17,7 %, фузариоза (*Fusarium* sp.) до 2,1 %, пенициллеза (*Penicillium glaucum* Link.) до 1,1 %, а также грибами из рода мукор (*Mucor* sp.) до 2,6 % (рис. 1).

Оценка препаратов в лабораторных условиях показала, что протравливание фунгицидом ТМТД, ВСК (5,0 и 2,5 л/т) обеспечивало подавление 95,3 и 85,5 % семенной инфекции. При применении удобрения Изагри Форс (1,0 и 0,5 л/т) биологическая эффективность составляла 47,2 и 37,0 %. При совместном применении препаратов данный показатель колебался от 87,7 до 91,9 %.

Протравливание семян изучаемыми препаратами влияло на распространенность корневых гнилей на ранних стадиях развития растений конопли. Возбудителями заболевания являлись в основном грибы из родов фузариум (*Fusarium* sp.) и альтернария (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.). В ходе проведения корреляционного анализа установлена взаимосвязь между засоренностью семян патогенами и распространенностью корневых гнилей ( $r = 0,708 \pm 0,18$ ).

За годы эксперимента при 20,4 % распространенности корневых гнилей в контрольном варианте установлено достоверное воздействие факторов А и В на снижение пораженности заболеванием растений конопли, находящихся в фазе 6–7 листьев (табл. 2).

Взаимодействие этих двух факторов обеспечивало наибольшее уменьшение распространенности корневых гнилей в вариантах при совместном протравливании семян препаратами ТМТД, ВСК в норме расхода 5,0 л/т и Изагри Форс в нормах расхода 1,0 и 0,5 л/т на 10,9 и 11,0 %, а также в вариантах с применением изучаемых протравителей в нормах расхода 2,5 и 0,5 л/т, соответственно, на 11,8 % по сравнению с контролем без обработок.

Внекорневая подкормка не оказывала влияние на данный показатель, однако выявлено взаимодействие изучаемого фактора с другими. На фоне внекорневой подкормки при протравливании препаратом ТМТД, ВСК в норме расхода 5,0 л/т распространенность корневых гнилей уменьшалась на 7,5 %, при применении удобрения Изагри Форс в норме расхода 0,5 л/т – на 13,4 % по сравнению с контролем без обработок.

Фитопатологическая оценка посевов конопли к концу вегетации показала наличие на растениях листовых пятнистостей, вызванных грибами *Stemphylium cannabinum* (Bachtin et Gutner), *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Septoria cannadis* (Sacc.). Погодные условия в годы исследований не способствовали сильному развитию заболевания. Интенсивность развития листовых пятнистостей в контрольном варианте составляла в среднем 7,9 %. Изучаемые варианты защиты обеспечивали подавление развития болезни. Установлено достоверное влияние факторов А, В и С на снижение интенсивности развития листовой пятнистости. Протравливание препаратом ТМТД, ВСК в норме расхода 5,0 л/т способствовало достоверному уменьшению развития заболевания на 1,3 % по сравнению с контролем. Обработка семян удобрением Изагри Форс в нормах расхода 1,0 и 0,5 л/т приводила к подавлению 1,6 и 1,1 % интенсивности развития заболевания по сравнению с контролем. Внекорневая подкормка обеспечивала снижение данного показателя на 0,5 % по сравнению с контролем. Наибольшее подавление листовой пятнистости на 5,1 % по сравнению с контролем обеспечивало применение протравителя ТМТД, ВСК в норме расхода 5,0 л/т на фоне внекорневой подкормки.

Посевы конопли в связи с небольшой затеняющей поверхностью листьев и слаборазвитой корневой системой в

Таблица 2

Пораженность болезнями растений конопли сорта Надежда в зависимости от применения протравителя и минеральных удобрений (2017–2020 гг.)

Вариант опыта			Распространенность корневых гнилей, %			Интенсивность развития листовых пятнистостей, %									
Фактор А	Фактор В	Фактор С	по варианту	по фактору			по варианту	по фактору							
				А	В	С		А	В	С					
Контроль	Контроль	без обработки	20,4	14,6			7,9	5,1							
		с обработкой	15,0				7,9								
	Изагри Форс (1 л/т)	без обработки	19,1				4,1								
		с обработкой	14,5				3,8								
		Изагри Форс (0,5 л/т)	без обработки				11,6				3,8				
			с обработкой				7,0				3,2				
ТМТД, ВСК (5 л/т)	Контроль	без обработки	8,6	10,4			4,3	3,8							
		с обработкой	12,9				2,8								
	Изагри Форс (1 л/т)	без обработки	9,5				3,2								
		с обработкой	11,8				3,2								
		Изагри Форс (0,5 л/т)	без обработки				9,4				5,3				
			с обработкой				10,9				4,2				
ТМТД, ВСК (2,5 л/т)	Контроль	без обработки	16,8	12,8			4,8	4,5		5,4					
		с обработкой	16,1				4,6								
	Изагри Форс (1 л/т)	без обработки	13,1				4,2								
		с обработкой	12,2				4,2								
		Изагри Форс (0,5 л/т)	без обработки				8,6				9,6	13,0	5,1	4,3	4,7
			с обработкой				9,9				12,1	4,2			
НСР <sub>05</sub>			2,7	1,1	1,1	NS*	2,1	0,9	0,9	0,5					

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

© Плужникова И. И., Криушин Н.В., Бакулова И. В., 2021

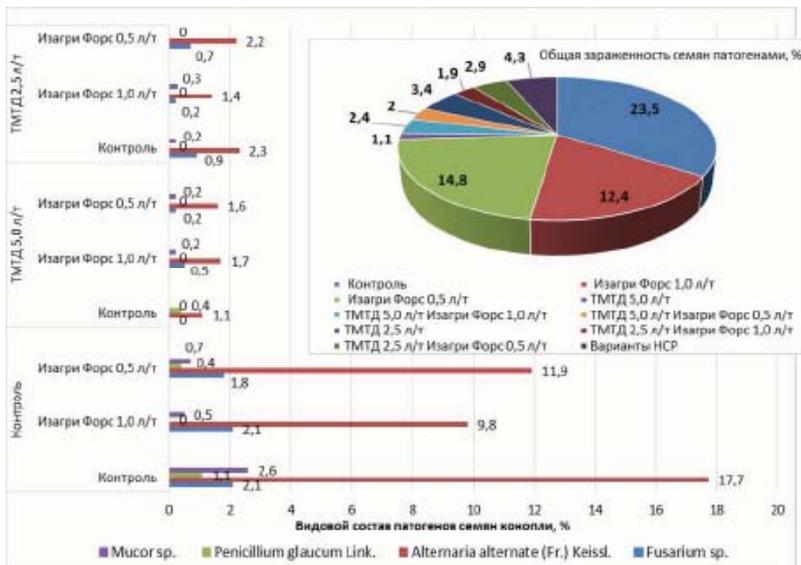


Рис. 1. Влияние протравителя и минерального удобрения на зараженность фитопатогенами семян конопли посевной сорта Надежда (лабораторный опыт), 2017–2020 гг.

начале вегетации часто зарастают сорняками [1, 2]. На широкорядных посевах сорняки уничтожаются 3–4-кратным рыхлением междурядий, но остаются засоренными рядки и защитная зона.

Ботанический состав сорняков в опыте включал в себя 11 видов сорных растений, относящихся к 8 семействам. Из многолетних сорняков наиболее распространенным был осот желтый, из малолетних – щирца запрокинутая, марь белая, горец вьюнковый, горец развесистый, чистец однолетний, пиккульник зябра, смолевка обыкновенная, куриное просо и щетинник сизый.

Предпосевная обработка семян и опрыскивание растений удобрением Изагри Фосфор в зависимости от условий года влияли на конкурентоспособность конопли полевой по отношению к сорной растительности (рис. 2).

Доказано достоверное влияние фактора А на снижение воздушно-сухой массы сорняков

в фазе 6–7 пар листьев на 31,9 и 26,4 %, фактора В – в фазу массового созревания семян на 4,8 и 6,5 % по сравнению с контролем. Внекорневая подкормка на протяжении всей вегетации растений конопли обеспечивала уменьшение воздушно-сухой массы сорняков в среднем на 17,4 % по сравнению с необработанными растениями.

Наибольший контроль над сорной растительностью осуществлялся на фоне внекорневой подкормки при обработке семян препаратами ТМТД, ВСК и Изагри Форс в нормах расхода 5,0 и 1,0 л/т. При этом воздушно-сухая масса сорняков уменьшалась в фазы 5–6 листьев на 45,1 %, бутонизации, начала цветения – на 47,0 %; массового созревания семян – на 52,3 % по сравнению с контролем без обработки.

Обработка семян изучаемыми препаратами обеспечивала хорошее фитосанитарное и физиологическое состояние всходов, тем самым уменьшая потери от изреженности посева. Внекорневая подкормка приводила к увеличению площади листовой поверхности культурных растений [7]. Создаваемые с помощью исследуемых приемов возделывания благоприятные условия для роста конопли посевной на ранних этапах ее развития обеспечивали в дальнейшем конкурентоспособность растений конопли по отношению к сорной растительности. Корреляционный анализ позволил установить отрицательную взаимосвязь между воздушно-сухой массой сорной растительности в фазу массового созревания семян и урожайностью стеблей и семян ( $r = -0,591 \pm 0,20$  и  $-0,610 \pm 0,20$ ).

Таким образом, применение при протравливании семян препарата ТМТД, ВСК и жидкого минерального удобрения Изагри Форс, а также внекорневое внесение удобрения Изагри Фосфор позволяли уменьшить засоренность посевов и пораженность болезнями растений конопли посевной.

**Заключение.** В ходе эксперимента установлено, что протравливание семян препаратом ТМТД, ВСК (5,0 и 2,5 л/т) обеспечивало подавление 95,3 и 85,5 % семенной инфекции, уменьшение распространенности корневых гнилей на 4,2 и 1,8 %, интенсивности развития листовых пятнистостей – на 1,3 и 0,6 % по сравнению с контролем.

Доказано достоверное влияние изучаемого фактора на снижение воздушно-сухой массы сорняков в фазе 6–7 пар листьев на 31,9 и 26,4 % по сравнению с контролем.

При использовании удобрения Изагри Форс для обработки семян (1,0 и 0,5 л/т) биологическая эффективность протравливания составляла 47,2 и 37,0 %. Распространенность корневых гнилей уменьшалась соответственно на 1,8 и 5,4 %, интенсивность листовых пятнистостей – на 1,6 и 1,1 % по сравнению контролем. Применение удобрения позволило снизить воздушно-сухую массу сорняков в фазу массового созревания семян конопли на 4,8 и 6,5 % по сравнению с контролем.

Максимальное снижение распространенности корневых гнилей отмечали при использовании препарата ТМТД, ВСК при полной норме расхода (5 л/т) и в половинной норме (2,5 л/т) в сочетании с удобрением Изагри Форс (0,5 л/т) на 11,8 % по сравнению с контролем без обработок.

Внекорневая подкормка удобрением

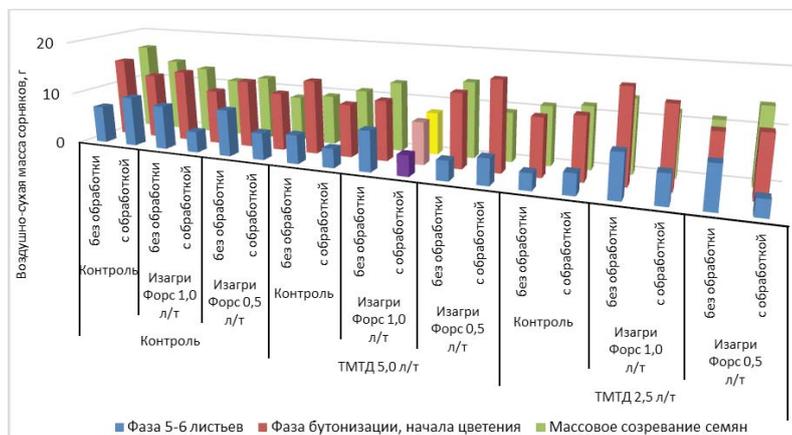


Рис. 2. Воздушно-сухая масса сорняков в зависимости от применения изучаемых факторов и фаз развития растений конопли сорта Надежда, 2018–2020 гг., г/м<sup>2</sup>

Изагри Фосфор по вегетации растений (3,0 л/га) обеспечивала уменьшение воздушно-сухой массы сорняков в среднем за вегетацию на 17,4 % по сравнению с необработанными растениями. Наибольшее снижение данного показателя происходило на фоне внекорневой подкормки при протравливании препаратами ТМТД, ВСК и Изагри Форс в нормах расхода 5,0 и 1,0 л/т в среднем за период вегетации на 48,1 % по сравнению с контролем.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баздырев Г. И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. М.: Колос, 2004. С. 16–17.
2. Гатаулина Г. Г., Бугаев П. Д., Долгодворов В. Е. Растениеводство. М.: ИНФРА-М., 2019. С. 37–45.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., пер. и доп. М.: Альянс, 2014. – 351 с.
4. Лаптиев А. Б. Биологические препараты в ассортименте пестицидов // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар. 2018. Вып. 10. С. 246–250.
5. Лаптиев А. Б. Химический метод в защите посевов масличных культур // Защита и карантин растений. 2020. № 11. С. 16–19.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. СПб.: ГНУ ВНИИЗР, 2009. 378 с.
7. Плужникова И. И., Криушин Н. В., Бакулова И. В. Влияние элементов агротехники на формирование листовой поверхности, засоренность посевов и урожайность растений конопли посевной в условиях Среднего Поволжья // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. Т. 64. № 1 (379). С. 26–30.
8. Привалов Ф. И., Цыганов А. Р. Микроудобрения в составе защитно-стимулирующих смесей // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 5. С. 31–33.
9. Серков В. А., Бакулова И. В., Плужникова И. И., Криушин Н. В. Новые направления селекции и совершенствование технологии семеноводства конопли посевной. Пенза, 2019. 155 с.
10. Спиридонов Ю. Я., Будынков Н. И., Автаев Р. А., Стрижков Н. И., Атаев С. С. Х., Суминова Н. Б., Даулетов М. А., Ленович Д. Р. Разработка интегрированной технологии защиты посевов полевых культур от болезней, вредителей и сорняков на основе биологических и химических методов // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 37–42.
11. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2020. 883 с.
12. Справочник коноплевода / П. А. Голобородко [и др.]. Киев, 1994. 80 с.
13. Торопова Е. Ю., Захаров А. Ф., Стецов Г. Я. Протравливание семян зерновых и зернобобовых культур // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2020. № 1. С. 38 (2).
14. Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Предпосевное протравливание семян (методические аспекты) // Защита и карантин растений. 2018. № 2. С. 3–7.
15. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. М.: Колос, 2009. 670 с.
16. Шкаликов В. А., Белошапкина О. О., Букреев Д. Д. Защита растений от болезней. 2-е изд., испр. и доп. М.: Колос, 2004. 255 с.

#### REFERENCES

1. Bazdyrev G. I. Protection of agricultural crops from weeds. Moscow; 2004: 16–17. (In Russ.).
2. Gataulina G. G., Bugaev P. D., Dolgodvorov V. E. Plant growing. Moscow; 2019: 37–45. (In Russ.).
3. Dospekhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th ed., trans. and add. Moscow; 2014. 351 p. (In Russ.).
4. Laptiev A. B. Biological preparations in the assortment of pesticides // Biological protection of plants - the basis of stabilization of agroecosystems: materials of the International scientific and practical conference. Krasnodar. 2018; 10: 246–250. (In Russ.).
5. Laptiev A. B. Chemical method in the protection of oilseed crops. *Protection and quarantine of plants*. 2020; 11: 16–19. (In Russ.).
6. Methodological guidelines for registration tests of fungicides in agriculture. St. Petersburg; 2009. 378 p. (In Russ.).
7. Privalov F. I., Tsyganov A. R. Micro fertilizers as part of protective and stimulating mixtures. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2009; 5: 31–33. (In Russ.).
8. Serkov V. A., Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V. New directions of breeding and improvement of seed production technology of seed crops. Penza; 2019. 155 p. (In Russ.).
9. Spiridonov Yu. Ya., Budynkov N. I., Avtaev R. A., Strizhkov N. I., Ataev S. S. H., Semenova N. B., Dauletov M. A., Linovich D. R. Development of integrated protection technology of field crops from diseases, pests and weeds on the basis of biological and chemical methods. *Agrarian scientific journal*. 2017; 9: 37–42. (In Russ.).
10. Handbook of pesticides and agrochemicals permitted for use on the territory of the Russian Federation. Moscow; 2020. 883 p.
11. Hemp grower handbook. / Goloborodko P. A. [et al.]. Kiev; 1994. 80 p. (In Russ.).
12. Toropova E. Yu., Stetsov G. Ya. Pre-sowing seed treatment (methodological aspects). *Protection and quarantine of plants*. 2018; 2: 3–7. (In Russ.).
13. Chulкина V. A., Toropova E. Yu., Stetsov G. Ya. Integrated plant protection: phytosanitary systems and technologies. Moscow; 2009. 670 p. (In Russ.).
14. Shkalikov V. A., Beloshapkina O. O., Bukreev D. D. Protection of plants from diseases. Moscow; 2004. 255 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 29.03.2021; одобрена после рецензирования 31.03.2021; принята к публикации 14.04.2021.  
The article was submitted 29.03.2021; approved after reviewing 31.03.2021; accepted for publication 14.04.2021.

