

It has been revealed that the polymer increases the total and productive moisture reserve in the soil and improves agrophysical properties, where more favorable environmental conditions are created for the adaptation of fruit crops – apple trees with global climate change. The presence of hydrogel in the root layer increases the moisture content of the leaves, which increases hydration and the content of mobile moisture in each variant compared to the control. Where the drought resistance of trees increases in terms of heat resistance, water retention, general hydration and the content of mobile moisture in the tissues of apple leaves.

In the conditions of study in the orchard, the best indicators of leaf moisture retention and hydration were established at the polymer application rate of 1.5 kg/m³, and in the more severe arid conditions of the year under study, the best norms are 2.0 kg/m³ of hydrogel in the root layer. The high degree of water retention and satisfactory hydration of apple tree tissues indicates their ability to adapt to the changing conditions of climate change.

Key words: Ecosystem, climate change, gardening, hydrogel, soil density, leaf blade, heat resistance, water retention, hydration, adaptation of the apple tree.

МРНТИ 68.37.13

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/21>

А.С. Кочоров, А.К. Тулеева, Е.А. Утельбаев, В.Н. Давыдова, Б.Б. Базарбаев*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,
Акмолинская область, Шортандинский район, Казахстан
kochorov@mail.ru, tuleeva.a.k@mail.ru, utelbaev_erlan@mail.ru*, vera751575@mail.ru,
bazarbayev_berik@list.ru*

ОСОБЕННОСТИ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ (*BRASSICA JUNCEA*) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

Приведены результаты изучения распространения и развития болезней, вредителей, сорных растений в условиях возделывания горчицы сизой (сарептской) по традиционной, минимальной и нулевой технологиям на южных карбонатных черноземах степной зоны Северного Казахстана. Показано, что при возделывании горчицы сизой важное значение имеет защита растений с использованием препарата для предпосевной обработки семян инсектофунгицидного действия, гербицидов против двудольных и злаковых сорных растений, фунгицида и инсектицида. Выполнение комплекса защитных мероприятий в значительной степени сдерживает распространение и развитие семенной инфекции, ложной мучнистой росы, крестоцветных блошек, рапсового цветоеда, капустной моли, однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков и способствует получению дополнительно 54-58% урожая семян от уровня контроля (без обработки). Рассмотрены значение биологического препарата Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus* spp., триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*) для обеззараживания семян горчицы, листовых и корневых подкормок препаратом Smart Start P и их значение для урожайности горчицы. Наибольший рост урожайности семян обеспечили в условиях минимальной технологии возделывания, где были получены наибольшие показатели от 6,8 ц/га до 8,2 ц/га.

Ключевые слова: горчица, вредные организмы, препараты для предпосевной обработки семян, инсектицид, фунгицид, биопрепараты, гербициды.

Введение

Создание устойчивого интенсивного растениеводства с высокой, стабильной урожайностью и рентабельностью предусмотрено в Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021 – 2030 годы. Уделено внимание на то, что растениеводство должно быть адаптировано к изменению климата, а рост экономической эффективности использования факторов производства увязывается с диверсификацией структуры посевных площадей. В этих условиях значение приобретает расширение посевов альтернативных пшенице культур, в том числе горчицы.

Горчица сизая (*Brassica juncea*) считается одним из первых окультуренных растений, упоминается как приправа в санскритских и шумерских текстах уже с 3000 г. до н.э. [1]. Однако, центр его происхождения еще неточен. На основе биогеографических исследований Вавилов предложил Среднюю Азию (Афганистан и прилегающие к нему районы) в качестве основного центра происхождения *B. juncea*, а Малую Азию, центральный/западный Китай и восточную Индию в качестве вторичных центров разнообразия [2,3].

Посевная площадь горчицы в Казахстане, преимущественно в северной половине, в 2020 году составляла 40,803 тыс. га, в 2022 году 35,5 тыс. га. Снижение площади посева горчицы отмечено после экстремально засушливого 2021 года.

Горчица для Северного Казахстана является экспортоориентированной нишевой культурой, ее семена как важный источник пищевого масла и белка востребованы на мировом рынке. Обращают внимание полезные свойства этой культуры: предшественник, положительно влияющий на агрофизические и фитосанитарные свойства почвы; использование как сидерата; холодостойкость культуры; относительная засухоустойчивость; семена, используемые во многих отраслях производства [4,5].

Решающим условием получения высоких урожаев семян является защита горчицы от вредителей, болезней и сорных растений. Российские ученые считают, что в среднем потери урожая горчицы от вредителей и болезней составляют 20–30 %, а в годы массового развития достигают 50 % [6]. По их данным более или менее постоянными и опасными вредителями горчицы являются около 30–40 видов, из болезней в настоящее время выделено более 20, преимущественно грибной этиологии. Имеются сведения о том, что борьба с сорняками при возделывании горчицы позволяет дополнительно получить более 6 ц/га [7].

Горчица - относительно новая культура для региона, поэтому имеются вопросы по оптимизации фитосанитарной обстановки и оценке эффективности мероприятий по защите растений.

В связи с этим наши исследования проводились на опытном поле ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева» (Акмолинская область, Шортандинский район).

Целью исследований было проведение фитосанитарного мониторинга за распространением вредителей, болезней, сорных растений и изучение эффективности защитных мероприятий в условиях применения традиционной, минимальной и нулевой технологии возделывания горчицы.

Методы и материалы

Объектом исследований является культура - горчица.

Варианты двухфакторного опыта включали предпосевную обработку семян инсектофунгицидным препаратом (тиаметоксам, 280 г/л + мефеноксам, 33,3 г/л + флудиоксонил, 8 г/л), биологическим препаратом Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus ssp.*, триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*), комплексную защиту в течение вегетации: инсектицид (диметоат, 400 г/л), фунгицид (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), гербициды (с д.в. клопиралид, 750 г/кг и клетодим, 120 г/л), вариант с биопрепаратом Seedspor W и подкормками Smart Start P (корневыми, листовыми). Они были наложены на варианты традиционной, минимальной и нулевой технологии возделывания.

Площадь опытной делянки - 420 м², повторность – трехкратная.

Почвенно – климатическая зона территории исследований – степная, с южным карбонатным черноземом, среднесуглинистого механического состава. Содержание гумуса 3,4-3,6%, рН= 7,0-7,2.

Сорт горчицы (сарептской) - Рушена. Севооборот – плодосменный, с чередованием пшеница – горчица –пшеница – чечевица. Норма высева семян горчицы – 10 кг/га, глубина заделки 5-6 см. Сроки посева с 20 по 25 мая. Способ посева – рядовой. Все варианты опыта до посева были обработаны гербицидом сплошного действия с д.в. глифосат 747 в.д.г.

Научно-исследовательские работы проводились по общепринятым методам и указаниям в фитопатологии, энтомологии и гербологии. Распространение, интенсивность развития и динамика болезней растений учитывалась по методике А.Е.Чумакова, Т.И. Захаровой, И. И. Минкевича и др. [8]. При учете численности вредителей использовались апробированные, а так же, модифицированные и приспособленные к условиям северного Казахстана методики [9]. В гербологическом мониторинге и оперативном обследовании засоренности руководствовались глазомерной оценкой по методике академика Мальцева, а также определением количественно-видового состава [10].

При закладке полевых опытов руководствовались методами изложенными Б.А. Доспеховым [11].

Учет урожайности проводили комбайнами с пересчетом на 100 чистоту и 12% влажность, селекционным комбайном Wintersteiger [12].

Математическая обработка данных проводилась программой SNEDECOR [13].

Погодные условия в годы исследований.

Агрометеорологические условия в целом отличались значительным недобором осадков в период вегетации, более жестким в 2021 году. В начале вегетационного периода растения развивались в очень засушливых и сухих условиях - ГТК за май-июнь был от 0,3 до 0,6. Скудное выпадение осадков сопровождалось повышенным температурным режимом. В 2021 году температура воздуха за апрель-август месяцы в среднем была 1,4⁰С выше среднемноголетних данных. Основное количество осадков выпало во II декаде июля (20,8 мм) и в I декаде августа (21,0 мм). Дальнейшее течение вегетационного периода проходило в очень засушливых условиях (ГТК=0,5-0,6). Недобор осадков за июль-август составил 27,1 мм, при этом температурный режим в июле и августе был на 0,5-2,2⁰С выше среднемноголетнего показателя, что на фоне атмосферной засухи сыграло решающее значение в формировании урожая (таблица 1).

Таблица 1 - Погодные условия вегетационного периода 2021 года (по данным Шортландинской метеостанции)

Месяцы, декады		Средняя температура, ⁰ С		Сумма осадков, мм		Сумма эффективных температур > 10 ⁰ С		Гидротермический коэффициент ГТК*	
		2021 год	средне многолетние	2021 год	средне многолетние	2021 год	средне многолетние	2021 год	средне многолетние
Май	I	13,7	10,5	3,9	10,4	533,2	387,5	0,3	0,8
	II	17,8	12,6	1,2	9,5				
	III	20,2	14,6	7,0	12,5				
	месяц	17,2	12,5	12,1	32,4				
Июнь	I	18,3	16,8	3,6	11,8	552,0	549,0	0,3	0,7
	II	19,5	18,7	8,9	14,2				
	III	17,5	19,6	5,8	13,5				
	месяц	18,4	18,3	18,3	39,5				
Июль	I	23,1	20,1	10,5	18,9	632,4	616,9	0,5	0,9
	II	17,3	20,0	20,8	20,4				
	III	20,8	19,6	0,6	17,7				

	месяц	20,4	19,9	31,9	57,0				
Август	I	21,9	18,8	21,0	13,4	607,6	539,4	0,6	0,7
	II	18,2	18,1	2,0	12,6				
	III	18,7	15,5	14,8	13,8				
	месяц	19,6	17,4	37,8	39,8				
Вегетационный период		18,90	17,03	100,1	168,7	2325,2	2092,8	0,4	0,8

В 2022 году за период вегетации (с мая по август месяц включительно) выпало 117,2 мм осадков, что меньше среднемноголетнего количества осадков на 51,5 мм. По значению гидротермического коэффициента вегетационный период характеризуется как очень засушливый (ГТК=0,5), однако, весенне-летний период (начало вегетации) как сухая (ГТК = 0,3), что отрицательно повлияло на рост и развитие культурных, так и сорных растений. Максимальное повышение дневных температур прошли в III декаде мая +30-34⁰С. Сильные перепады ночных температур воздуха и заморозки неотмечены, минимальная температура в I декаде июня составило +3-7⁰С. Основное количество осадков выпало в III декаде июля (42,0 мм) и в I декаде августа (23,9 мм). В конце вегетационного периода (II и III декада августа) выпало - 1,3 мм осадков. Недобор осадков за этот период составил - 18,7 мм, при этом температурный режим в июле был на 1,2⁰С выше, а в августе на уровне среднемноголетнего показателя, что сыграло важное значение в формировании урожая горчицы (таблица 2).

Таблица 2 - Погодные условия вегетационного периода 2022 года (по данным Шортандинской метеостанции)

Месяцы, декады		Средняя температура, ⁰ С		Сумма осадков, мм		Сумма эффективных температур > 10 ⁰ С		Гидротермический коэффициент ГТК*	
		2022 год	средне многолетние	2022 год	средне многолетние	2022 год	средне многолетние	2022 год	средне многолетние
Май	I	12,5	10,4	4,7	10,4	486,7	387,5	0,3	0,8
	II	16,3	12,5	8,6	9,5				
	III	18,4	14,5	3,6	12,5				
	месяц	15,7	12,5	16,9	32,4				
Июнь	I	18,6	16,7	14,5	11,7	606,0	549,0	0,4	0,7
	II	20,8	18,6	4,1	14,1				
	III	21,2	19,5	3,6	13,7				
	месяц	20,2	18,3	22,2	39,5				
Июль	I	18,5	20,1	3,3	19,0	654,1	616,9	0,8	0,9
	II	23,5	20,0	7,6	20,6				
	III	21,3	19,6	42,0	17,4				
	месяц	21,1	19,9	52,9	57,0				
Август	I	18,9	18,7	23,9	13,5	533,2	539,4	0,5	0,7
	II	15,4	18,0	1,3	12,6				
	III	17,5	15,4	0,0	13,7				
	месяц	17,2	17,4	25,2	39,8				
Вегетационный период		18,6	17,0	117,2	168,7	2280,0	2092,8	0,5	0,8

Результаты и обсуждение

Фитопатологический анализ семян и дальнейшие наблюдения за распространением и развитием болезней на растениях горчицы показывают, что в условиях степной зоны в 2021 - 2022 годах проявилось ограниченное количество болезней.

Лабораторными исследованиями во влажных камерах на семенах горчицы в 2021-2022 годах были выявлены микроорганизмы родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium* а также незначительно бактериальный экссудат *Bacillus idosus*, *Bacillus mesentericus*.

Предпосевная обработка семян горчицы препаратом комплексного инсектофунгицидного действия имела положительное значение для всхожести семян и особенно подавления возбудителей плесневения. Кроме того обработка семян вызывала снижение пораженности горчицы ложной мучнистой росой позднее. Биологический препарат проявил слабую эффективность против плесневения семян (24-31%) и заметно уступал химическому препарату (62-87%) (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние предпосевной обработки семян горчицы на всхожесть и плесневение

Вариант	Энергия прорастания, %		Лабораторная всхожесть, %		Полевая всхожесть, %		Плесневение семян, %	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Инсектофунгицид-ный препарат (семена)	73,3	74,0	89,3	90,5	76,0	79,5	1,3	0,8
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	77,9	78,0	91,6	90,0	77,5	80,9	4,0	0,6
Биопрепарат (семена) + корневая подкормка	77,3	80,0	89,6	89,9	75,3	79,1	8,1	2,0
Контроль (без обработки)	69,3	78,7	85,3	88,0	70,5	78,5	10,7	2,9

В наших исследованиях в условиях вегетационных периодов 2021 – 2022 годов после июльских осадков на листьях горчицы наблюдалось распространение ложной мучнистой росы (пероноспороза), однако засушливость условий препятствовала распространению болезни на уровне эпифитотии. Распространение болезни в 2021 году было в пределах 34,6-52,2%, в 2022 году 27,1-75,5%, а развитие составило соответственно 0,6-2,8%, 0,58-3,9% (таблица 4).

Таблица 4 – Распространение и развитие ложной мучнистой росы горчицы в зависимости от применения препаратов и технологии возделывания культур

Срок учета	Варианты		2021		2022		среднее	
	Обработки препаратами	Технологии	P*	R*	P	R	P	R
До обработки фунгицидом	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	Традиционная	34,6	0,66	27,1	0,8	30,9	0,73
		Минимальная	34,6	0,7	31,2	0,8	32,9	0,75
		Нулевая	38,6	0,65	26,9	0,5	32,8	0,58
	Контроль (без обработки)	Традиционная	38,6	0,8	28,0	0,9	33,3	0,85
		Минимальная	48,0	1,2	32,0	1,0	40,0	1,1
		Нулевая	40,0	0,88	30,1	0,9	35,1	0,89
Через 10 дней после обработки фунгицидом	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + фунгицид (посевы)	Традиционная	35,5	0,82	35,2	1,1	35,4	0,96
		Минимальная	36,6	1,00	41,2	1,3	38,9	1,15
		Нулевая	39,2	0,86	37,5	1,0	38,4	1,93
	Контроль (без обработки)	Традиционная	40,0	2,18	48,8	2,9	44,4	3,1
		Минимальная	49,5	2,00	69,5	3,3	59,5	2,7
		Нулевая	48,8	2,6	66,6	2,8	57,7	2,7
Через 20 дней после обработки фунгицидом	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + фунгицид (посевы)	Традиционная	36,2	0,84	39,5	1,3	37,9	1,7
		Минимальная	37,0	1,2	44,4	1,5	40,7	1,4
		Нулевая	41,1	0,88	40,1	1,4	40,6	1,2
	Контроль (без обработки)	Традиционная	43,4	2,5	69,4	4,9	56,4	3,7
		Минимальная	52,2	2,6	73,9	5,2	63,1	3,9
		Нулевая	48,8	2,8	75,5	4,7	62,2	3,8

Примечание: P*– распространение, R*- развитие

В таблице 4 приведены данные, показывающие зависимость распространения и развития ложной мучнистой росы от применения средств защиты растений и технологии возделывания.

В целом, наименьшее распространение ложная мучнистая роса в годы наблюдений имела в условиях возделывания горчицы по традиционной технологии на 6,9-9,5% ниже, чем по минимальной и нулевой технологиям (рисунок 1).

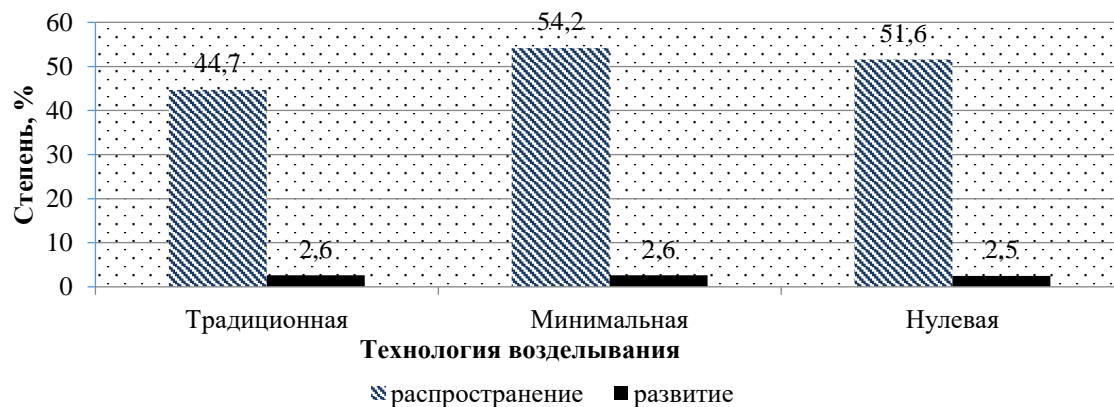


Рисунок 1 - Распространение и развитие пероноспороза горчицы в зависимости от технологии возделывания (%)

Следует отметить, что на развитие болезни вариант технологии влияния практически не оказывал.

Все варианты применения средств защиты имели значение для ограничения распространения и развития ложной мучнистой росы. Вклад препаратов против ложной мучнистой росы весомей оказался в условиях более благоприятных как для болезни, так и для растений. В 2021 году это было в начале вегетации (обработка семян), в 2022 году в период вегетации (обработка посевов) (рисунок 2).

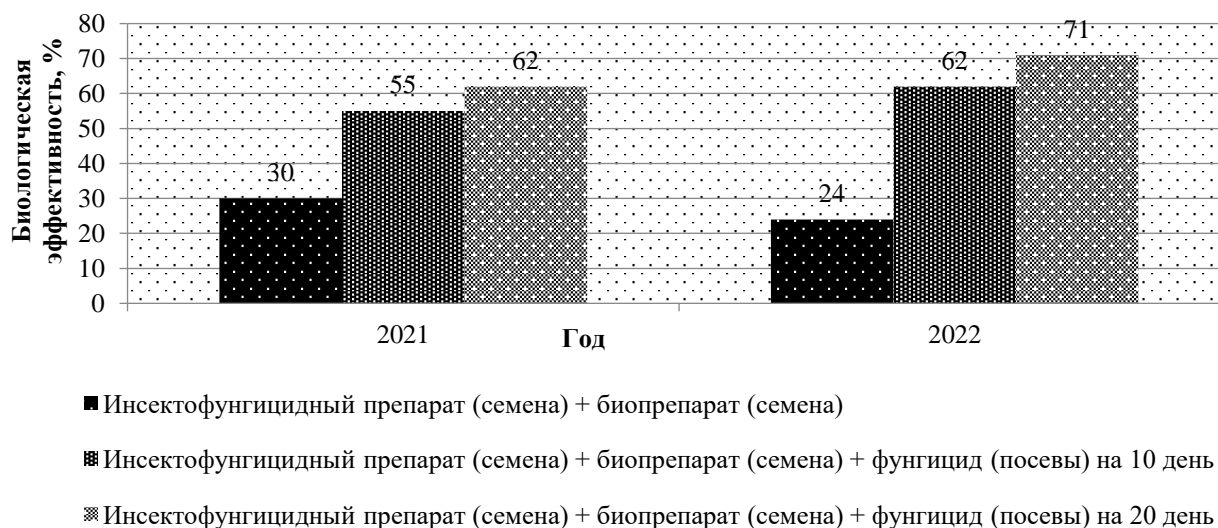


Рисунок 2 – Биологическая эффективность обработки семян и посевов средствами защиты растений (%) против ложной мучнистой росы

Учетами и наблюдениями выявлены различия в заселенности вредителями и поврежденности горчицы в зависимости от применения средств защиты растений по трем технологиям – традиционной, минимальной, нулевой.

Для горчицы опасность представляли вредители. В начале вегетации вред посевам наносили крестоцветные блошки (*Phyllotreta cruciferae* L.), численность которых во все годы исследования превышала экономический порог вредоносности - 29 жуков на 1 м². Также не менее опасен для посевов горчицы рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus* L.), численность которого составила 3 жука на 1 растение. В 2022 году особую вредоносность посевам горчицы нанесла капустная моль (*Plutella xylostella* L.). Она обнаруживалась с фазы всходов при численности 1-2 гусеницы на растение. Подъем в сезонной динамике численности гусениц во все годы исследований отмечался в фазу бутонизации и пик приходился на первую декаду июля, когда количество гусениц превышало 50 особей на 1 м².

При высоком ущербе от данных видов, короткий период их вредоносности позволяет вести высокоэффективную защиту растений как за счет инсектицидных протравителей, так и повсходовых инсектицидов. Первые повреждения горчицы крестоцветной блошкой были отмечены 6 июня в контрольном варианте (без обработки). Через 6 дней (12.06) наблюдалось увеличение повреждения листьев горчицы до 15,0 % на контроле. В вариантах опыта с инсектофунгицидным препаратом (Круйзер OSR 322, с.к., 12,0 л/т) и инсектофунгицидным препаратом (Круйзер OSR 322, с.к., 12,0 л/т) + биологическим препаратом (Seedspor W, 4,0 л/т) численность блошек оказалась заметно ниже, и как следствие все растения до конца второй декады июня были слабо повреждены (таблица 5).

Таблица 5 – Численность крестоцветной блошки на горчице на, жуков/1 м²

№	Вариант опыта	Технология	Годы		
			2021	2022	среднее
1	Инсектофунгицидный препарат (семена)	Традиционная	11	14	12,5
		Минимальная	15	13	14,0
		Нулевая	20	19	19,5
2	Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	Традиционная	9	11	10,0
		Минимальная	15	16	15,5
		Нулевая	15	17	16,0
4	Контроль	Традиционная	25	23	24,0
		Минимальная	27	24	25,5
		Нулевая	29	22	25,5

Обработка семян препаратом инсектофунгицидного действия позволила надежно защитить всходы горчицы от крестоцветных блошек, снижение численности от уровня контроля (без обработки) было на уровне 79,5-85,6% (рисунок 3).

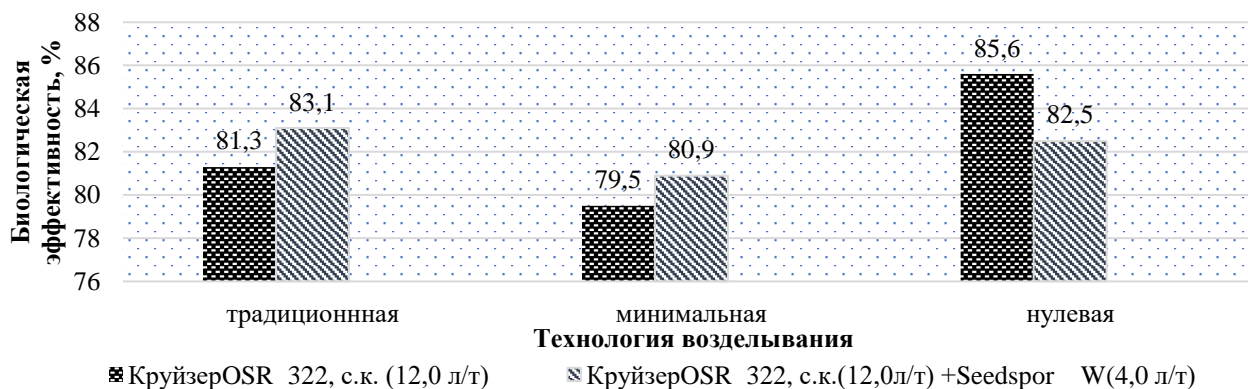


Рисунок 3 - Биологическая эффективность предпосевной обработки семян горчицы инсектофунгицидным препаратом против крестоцветных блошек

Как видно на рисунке 3, все препараты обладают достаточным токсическим действием против крестоцветных блошек. Однако наилучший эффект получен от применения варианта

инсектофунгицидного препарата + биопрепарата (Круйзер OSR 322, с.к.,12,0л/т +Seedspor W, 4,0 л/т) по традиционной и минимальной технологиям, эффективность которого на протяжении 10 суток после появления всходов достигала 83,1%. По нулевой технологии самую высокую эффективность проявил вариант опыта с обработкой семян инсектофунгицидным препаратом (Круйзер OSR 322, с.к.,12,0 л/т) - 85,6%.

Таблица 6 - Поврежденность всходов горчицы крестоцветными блошками в зависимости предпосевной обработки семян (среднее значение 2021-2022гг.)

Вариант опыта	Технология	Кол-во растений в пробе, экз./м ²	Повреждено растений, %	Средний балл поврежденности	Коэффициент поврежденности
Инсектофунгицидный препарат (семена)	Традиционная	116,0	11,8	0,9	0,11
	Минимальная	101,6	19,3	1,5	0,29
	Нулевая	106,2	21,7	1,6	0,35
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена)	Традиционная	119,6	15,6	1,0	0,16
	Минимальная	120,4	16,3	1,1	0,18
	Нулевая	117,7	17,6	1,2	0,19
Контроль	Традиционная	84,7	83,7	2,4	2,08
	Минимальная	86,4	82,3	2,0	2,31
	Нулевая	87,8	85,4	2,8	2,52

Из таблицы 6 видно, что в контрольном варианте (без обработки) была самая низкая всхожесть растений (84,7-87,8 экз./м²) и наивысший процент поврежденности растений (82,3-85,4%) при среднем балле повреждения 2,4-2,8. Применение препаратов значительно снизило поврежденность растений, а средний балл повреждения не превышал 1,6.

Таблица 7 - Эффективность применения инсектицида с д.в. диметоат (400г/л), против капустной моли на горчице, среднее за 2021-2022 гг

Вариант опыта	Технология	Численность гусениц на м ² , особей			Снижение численности,%	
		До обработки	На день учета		На день учета	
			7	14	7	14
Инсектофунгицидный препарат (семена) + инсектицид (посевы)	Традиционная	8	1	1	71,4	83,6
	Минимальная	7	1	1	85,7	83,6
	Нулевая	7	1	1	87,5	85,7
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + инсектицид (посевы)	Традиционная	7	1	1	70,8	87,5
	Минимальная	7	1	0	80,5	100
	Нулевая	5	1	1	76,6	80,0
Биопрепарат (семена) + корневая подкормка + инсектицид (посевы)	Традиционная	7	1	1	72,0	76,6
	Минимальная	6	1	1	80,0	83,3
	Нулевая	5	1	1	72,0	76,6
Контроль	Традиционная	8	8	8	-	-
	Минимальная	7	6	7	-	-
	Нулевая	8	10	9	-	-

Следует учитывать, что протравливание семян не снимает риск повреждения растений капустной молью. В годы их массового размножения необходимым является также и опрыскивание посевов горчицы.

В условиях 2021 – 2022 годов однократная обработка инсектицидом из группы фосфорорганических соединений против гусениц капустной моли обеспечила высокую

биологическую эффективность (70,8 – 87,5% на 7 день после обработки) и продолжительное действие (76,6-100% на 14 день) (таблица 7).

Эффективная борьба с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур остаётся одним из ключевых факторов, определяющих успешное внедрение в производство влагоресурсосберегающей технологии. Это, особенно, важно учитывать при размещении зерновых культур в севообороте несколько лет подряд.

В наших исследованиях проведены мероприятий по борьбе с засоренностью посевов в рекомендуемые фазы культурных и сорных растений.

На опытном поле ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева» нами проведён учет видового состава и степени засоренности посевов сорными растениями. В год исследования на посевах встречались следующие виды сорных растений: из однодольных видов - овсюг обыкновенный, куриное просо, из двудольных - щирица запрокинутая, вьюнок полевой, бодяк полевой, полынь, марь белая, пастушья сумка, одуванчик обыкновенный (таблица 8). Особенно доминантными были из двудольных: бодяк полевой, вьюнок полевой, пастушья сумка, а из однодольных: овсюг обыкновенный, куриное просо.

Таблица 8 - Видовой состав сорных растений на опытном поле ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева»

Видовое название сорняка			Агробиологическая группа	Ботаническое семейство
казахское	русское	латинское		
Далалық (Қызғылт) калуен	Бодяк полевой (Осот розовый)	<i>Cirsium arvense</i>	Корнеотпрысковые	Астровые
Далалық шырмауық	Вьюнок полевой	<i>Convolvulus arvensis</i>	Корнеотпрысковые	Гречишные
Ақ алабұта	Марь белая	<i>Chenopodium album</i>	Яровые ранние	Аморантовые
Гүлтәжі	Щирица запрокинутая	<i>Amaranthus retroflexus L.</i>	Яровые поздние	Аморантовые
Ащы жусан	Полынь горькая	<i>Artemisia absinthium</i>	Стержнекорневые	Астровые
Жұмыршақ	Постушья сумка	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Яровые ранние	Капустные
Тауық тарысы	Куриное просо	<i>Echinochloa crus galli (L.)</i>	Яровые поздние	Мятликовые
Кәдімгі қарасұлы	Овсюг обыкновенный	<i>Avena fatua</i>	Яровые ранние	Мятликовые
Кәдімгі бақбақ	Одуванчик обыкновенный	<i>Taraxacum vulgare</i>	Стержнекорневые	Астровые

Опрыскивание посевов горчицы против сорных растений проведено в середине июня, в фазе 3-4 листьев культуры с баковой смесью: Хакер в.д.г. – 120 г/га + Селект к.э. – 0,5 л/га.

Описание применяемых гербицидов

Хакер в.д.г. – действующее вещество - клопиралид, 750 г/кг. Высококонцентрированный системный препарат избирательного действия для борьбы с двудольными сорняками (одуванчик, ромашка, бодяк, виды осота, подорожник, щавель и др.) на газонах.

Селект к.э. – действующее вещество – клетодим, 120 г/л. Гербицид избирательного действия. подавляет все виды однолетних злаковых сорняков, включая самосевы зерновых и кукурузы, а так же многолетние злаки, в том числе пырей ползучий, свинорой пальчатый, гумай и др. Разрешен к применению на свекле, подсолнечнике, сое, рапсе. Эффективен против широкого спектра злаковых сорняков.

Биологическая эффективность применения гербицидов - это результат использования гербицида в полевых условиях, который выражается показателями гибели, уменьшения численности сорных растений.

В наших исследованиях биологическую эффективность гербицидов определяли через 21 дней после обработки и перед уборкой урожая. На 4 полном севообороте биологическая эффективность гербицида Селект к.э. на посевах горчицы составило - 82,3 – 88,2 % через 21 дней после обработки и 70,4-76,4% перед уборкой и гербицида Хакер в.д.г соответственно – 78,5 – 82,2 % и 65,8 – 69,3% (таблицы 9,10).

Таблица 9 - Биологическая эффективность гербицидов против сорняков в посевах горчицы при разных технологиях возделывания, 2021 г.

Вариант	Количество сорняков шт/м ²			Биологическая эффективность %		
	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой
Традиционная технология						
Контроль	13,3	16,7	20,9	-	-	-
	16,6	21,6	28,3	-	-	-
Селект к.э.	13,0	2,0	5,9	-	88,2	71,7
Хакер в.д.г.	16,6	4,1	8,8	-	81,8	69,3
Минимальная технология						
Контроль	13,6	16,9	21,3	-	-	-
	18,3	24,6	30,9	-	-	-
Селект к.э.	13,3	2,3	6,3	-	86,4	70,4
Хакер в.д.г.	18,1	5,4	10,5	-	78,5	65,8
Нулевая технология						
Контроль	13,0	18,3	21,9	-	-	-
	18,9	25,4	35,6	-	-	-
Селект к.э.	13,0	3,3	5,3	-	82,3	76,4
Хакер в.д.г.	18,6	4,6	11,9	-	82,2	66,1

По результатам исследований биологическая эффективность была на одном уровне независимо от технологий возделывания. Сравнительно низкая эффективность гербицида Хакер в.д.г. против двудольных сорняков объясняется тем что доминирующие виды были из агробиологической группы корнеотпрысковых, которые превышали экономический порог вредоносности (ЭПВ – 1-3) в несколько раз и размножаются не только семенами но и вегетативным путем. Данными видами высокая степень засоренности отмечено при нулевой технологий возделывания. Это убеждает нас в том что при борьбе с корнеотпрысковыми сорняками надо подходить комплексно. Злаковые сорняки были представлены в основном однолетними видами, которые можно легко искоренить, что и показывает высокую эффективность гербицид – Селект к.э.

Таблица 10 - Биологическая эффективность гербицидов против сорняков в посевах горчицы при разных технологиях возделывания, 2022 г.

Вариант	Количество сорняков шт/м ²			Биологическая эффективность %		
	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой	Перед обработкой	Через 21 дней после обработки	Перед уборкой
Традиционная технология						
Контроль	7,0	16,7	20,9	-	-	-

	16,6	21,6	28,3	-	-	-
Селект к.э.	5,3	0,3	1,9	-	95,8	76,9
Хакер в.д.г.	12,1	4,1	7,5	-	73,8	64,0
Минимальная технология						
Контроль	7,0	15,6	20,9	-	-	-
	14,3	21,5	26,3	-	-	-
Селект к.э.	6,3	0,6	1,9	-	95,5	90,1
Хакер в.д.г.	12,0	4,0	7,4	-	77,9	66,5
Нулевая технология						
Контроль	6,6	17,3	21,0	-	-	-
	14,0	20,6	26,3	-	-	-
Селект к.э.	7,6	0,6	2,6	-	96,2	89,5
Хакер в.д.г.	11,4	3,9	7,1	-	76,9	67,1

Условия по агрометеорологическим параметрам в периоды вегетации 2021 и 2022 были в основном далеки от оптимальных и характеризовались засушливостью. Но, следует отметить, что даже в условиях неблагоприятных для роста и развития растений применение средств защиты растений и подкормок обеспечивает дополнительный урожай семян.

Таблица 11 – Урожай семян горчицы в зависимости от технологии возделывания, средств защиты растений и подкормок

Варианты		2021		2022		среднее	
		ц/га					
Обработка препаратами	Технологии	Урожай	+-	Урожай	+-	Урожай	+-
		Инсектофунгицидный препарат (семена)	Традиционная	5,3	0,7	5,4	0,9
Минимальная	6,9		1,0	6,7	0,9	6,8	0,95
Нулевая	5,7		0,8	5,9	0,8	5,8	0,80
Инсектофунгицидный препарат (семена) + биопрепарат (семена) + фунгицид + инсектицид + дикотицид + граминицид	Традиционная	7,7	3,1	8,4	2,6	8,1	2,85
	Минимальная	7,8	3,3	8,6	2,8	8,2	3,05
	Нулевая	8,1	3,2	7,4	2,3	7,8	2,75
Биопрепарат (семена) + корневая подкормка- +лиственная подкормка-	Традиционная	5,6	1,0	8,2	2,3	6,9	1,65
	Минимальная	5,6	1,1	8,3	2,5	7,0	1,80
	Нулевая	5,9	1,0	7,2	2,1	6,6	1,55
Контроль (без обработки)	Традиционная	4,6	-	5,9	-	5,3	-
	Минимальная	4,5	-	5,8	-	5,2	-
	Нулевая	4,9	-	5,1	-	5,0	-
<i>НСР05</i>		0,28		0,23		0,20	

Средства интенсификации наибольший рост урожайности семян обеспечили в условиях минимальной технологии возделывания, где были получены наибольшие показатели от 6,8 ц/га до 8,2 ц/га (таблица 11). Различия в прибавках урожая по вариантам технологии возделывания были существенными и статистически доказуемыми. На контроле (без обработки) в 2022 году наблюдались отчетливые различия в пользу традиционной (5,9 ц/га) и минимальной (5,8 ц/га) технологии, в отличие от нулевой (5,1 ц/га).

Результаты исследования показали, что средства защиты растений, обеспечили значительную сохранность урожайности от потерь, причиняемых вредителями, болезнями и сорными растениями и позволили получить 54-58% урожая семян дополнительно от уровня контроля без обработки на всех технологиях возделывания (рисунок 4).



Рисунок 4 - Хозяйственная эффективность средств защиты растений и подкормок на горчице в зависимости от технологии возделывания

На уровне 15-18% произошло увеличение урожая семян горчицы от предпосевной обработки семян. Для горчицы имеет значение также применение биопрепарата в сочетании с листовыми и корневыми подкормками, способствующие получению дополнительно 31-36% семян (рисунок 4). Полученный дополнительный урожай от средств защиты растений, как химическими, так и биологическим препаратом, подкормок в зависимости от технологии возделывания горчицы не имел значительных отличий.

Как показывает математическое обработка данных по урожайности наименьшая существенная разница (HCP_{05}) опыта составляет 0,20-0,28 что подтверждает высокую точность проводимых исследований.

Горчица для Северного Казахстана является культурой, отвечающая требованиям диверсификации.

На семенах горчицы были выявлены возбудители альтернариозной семенной инфекции и плесневения, в период вегетации растения поражались ложной мучнистой росой, несмотря на засушливость. Основными вредителями горчицы в годы исследований являлись крестоцветные блошки, рапсовый цветоед и капустная моль.

Технологии возделывания по влиянию на фитосанитарное состояние по болезням и вредителям заметно уступали вариантам интенсификации возделывания. Отчетливой закономерности в распространении и развитии не выявлено. Только в условиях традиционной технологии возделывания наблюдалось наименьшее распространение ложной мучнистой росы (на 6,9-9,5%) ниже, чем по минимальной и нулевой технологиям, но на развитии болезни влияния не выявлено.

На вариантах применения фунгицидов биологическая эффективность против ложной мучнистой росы составила 55-62% на десятый день после обработки и 62-71% на двадцатый день после обработки. Протравливание семян вносит вклад в защиту от ложной мучнистой росы, снижая в дальнейшем пораженность на 24-30%. Биологический препарат по эффективности уступал химическому более, чем в 2 раза.

Предпосевная обработка семян не снижала риск повреждения растений гусеницами капустной моли, пик в динамике численности которой пришелся на фазу бутонизации горчицы. Однократная обработка инсектицидом из группы фосфорорганических соединений посевов горчицы против гусениц капустной моли обеспечила высокую биологическую эффективность (70,8 – 87,5% через неделю после опрыскивания) и продолжительное действие (76,6-100% через 2 недели). При этом погибали также другие виды вредителей, в том числе рапсовый цветоед.

По данным В.И. Двуреченского и С.И. Гилевича [13], способность южных легко и среднесуглинистых черноземов Северного Казахстана легко восстанавливать равновесную плотность позволяет отказаться от глубоких механических обработок для придания пахотному слою оптимального строения и минимализация обработки почвы с оставлением в почве измельченной соломы, что способствует не только повышению урожая и экономической эффективности производства зерна в различные по погодным условиям годы, но и позволяет сохранить плодородие почвы и эффективно бороться с засухой.

Однако, при переходе на влагоресурсосберегающие технологий возделывания с.-х. культур в обязательном порядке должно учитываться фитосанитарное состояние полей. Так как по результатам наших исследований при сильно засоренных полях многолетними корнеотпрысковыми видами, борьба с ними и дальнейшее искоренение затрудняется или может продолжаться на несколько лет, что существенно будет влиять на рост и развитие культурных растений и на урожайность. В наших исследованиях высокая степень засоренности было на вариантах с применением нулевой технологий возделывания, по сравнению с традиционной и минимальной технологией.

Поэтому к реализации влагоресурсосберегающих технологий возделывания культур следует подходить с учетом почвенно-климатических условий региона и других факторов в комплексе, ибо их шаблонное применение чревато негативными последствиями.

Многие известные ученые России такие как Н. Тулайков, Н. Вавилов, Р. Давид и др. неоднократно указывали на необходимость в засушливых регионах иметь в структуре посевных площадей большой набор культур [15]. В последние годы такие севообороты, точнее плодосменные севообороты применяются в больших площадях.

Однако, при возделываний по влагоресурсосберегающей технологий (нулевой) на плодосменных севооборотах должны учитываться набор культур, так как некоторые зернобобовые культуры, точнее чечевица (кроме устойчивых сортов к имидазолинонам) чувствительны к многим действующим веществам применяемых против однолетних и многолетних двудольных сорняков, так же многие культуры из семейства крестоцветных чувствительны к многим действующим веществам против двудольных и имеют ограничительное количество действующих веществ, у которых также спектр действий на однолетние и многолетние виды двудольных сорняков не велик.

В наших исследованиях эффективность гербицида Хакер в.д.г. против двудольных сорняков составило при втором учете от 73,8 до 82,2%.

Предпосевная обработка семян препаратом инсектофунгицидного действия имеет вклад увеличивая урожай семян на 15-18% (от контроля). Регулирование фитосанитарной обстановки в посевах горчицы использованием комплекса средств защиты растений: инсектофунгицидного препарата (тиаметоксам, 280 г/л + мефеноксам, 33,3 г/л + флудиоксонил, 8 г/л), инсектицида (диметоат, 400 г/л), фунгицида (азоксистробин, 200 г/л + ципроконазол, 80 г/л), гербицидов (с д.в. клопиралид, 750 г/кг и клетодим, 120 г/л) способствовала надежной сохранности урожайности горчицы от потерь, причиняемых вредителями, болезнями и сорняками на всех вариантах технологии возделывания. Рост урожая семян составил 54-58% от уровня контроля (без обработки). Для горчицы имеет значение также применение биопрепарата Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus ssp.*, триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*) в сочетании с листовыми и корневыми подкормками Smart Start P, способствующие получению дополнительно 31-36% урожая семян.

Выводы

На южных карбонатных черноземах степной зоны Северного Казахстана из семенной инфекции на горчице имеют распространение возбудители альтернариоза и плесневения. В период вегетации растения поражаются ложной мучнистой росой. К первостепенным вредителям относятся крестоцветные блошки, рапсовый цветоед и капустная моль. А преобладающими видами однолетних злаковых и двудольных сорняков являлись: куриное просо,

щетинник сизый, овсюг обыкновенный, марь белая, щирица запрокинутая; из многолетних двудольных сорняков: бодяк полевой, молочай лозный.

На степень засоренности посевов помимо сложившихся погодных условий существенное влияние оказали разные технологий возделывания культуры, так на горчице при традиционной и минимальной технологий выращивания степень засоренности была ниже по сравнению с нулевой технологией выращивания.

Биологическая эффективность обработки семян препаратом инсектофунгицидного действия против семенной инфекции составила 62-87%, против крестоцветных блошек 79,5-85,6%. Оздоровление семян и растений от болезней, защита горчицы от вредителей в начале вегетации, способствует лучшим стартовым условиям для развития растений и способствует получению дополнительно 15-18% урожая семян.

При возделывании горчицы, важное значение имеет регулирование фитосанитарной обстановки. Средства защиты растений (инсектофунгицидный протравитель, гербициды против двудольных и злаковых сорняков, фунгицид, инсектицид), обеспечивая значительную сохранность урожая семян горчицы от потерь вызываемых вредителями, болезнями, сорными растениями вносят весомый вклад в величину урожая (в 2021-2022 годах превышение от контроля – без обработки 54-58%). Наибольшие показатели урожая семян горчицы в среднем за два года в зависимости от средств интенсификации от 6,8 ц/га до 8,2 ц/га получены в условиях минимальной технологии возделывания (на контроле 5,0-5,3ц/га).

Применение биологического препарат Seedspor W на основе микроорганизмов (*Glomus* spp., триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*), листовые и корневые подкормки (Smart Start P), способствуют получению дополнительно 31-36% урожая семян горчицы.

Благодарность

Исследования проводились в рамках научно-технической программы «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания, средств защиты растений и техники для рентабельного производства на основе сравнительного исследования различных технологий возделывания для регионов Казахстана» ИПН BR10764908.

Список литературы

1. Hemingway, J. Te mustard species: condiment and food ingredients use and potential as oilseed crops in Brassica Oilseeds: Production and Utilization (eds. Kimber, D. S. & McGregor, D. I.) 373–383 (CAB Press, 1995)
2. Spect, C. E. & Diederichsen, A. Brassica in Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (ed. Hanelt, P.) 3, 1453–1456 (Springer Press, 2001).
3. Kang, L., Qian, L., Zheng, M. *et al.* Genomic insights into the origin, domestication and diversification of *Brassica juncea*. *Nat Genet* 53, 1392–1402 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41588-021-00922-y>
4. Гринев, А. Производство масличных в Северном Казахстане // Аграрный сектор № 4 (38), декабрь 2018. – С. 84-122
5. Першаков А.Ю., Волкова Н.А. [Оценка урожайности и масличности технических культур, выращиваемых в лесостепной зоне Зауралья](#) // [Вестник Мичуринского государственного аграрного университета](#). 2021. № 4 (67). - С. 91-94.
6. Михина Н.Г., Бухонова Ю.В. [Мониторинг вредителей и болезней рапса и горчицы](#) // [Защита и карантин растений](#). 2022. № 8. - С. 17-23.
7. Смолин Н.В., Бочкарев Д.В., Сайфуллин Р.Г., Медведев И.Ф., Деревягин С.С., Каменченко С.Е., Сумина Н.Б., Даулетов М.А. [Применение новых гербицидов на посевах горчицы](#) / В сб.: Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений. Сб. мат. III Международной н.-практ.конф. СГАУ им. Н.И. Вавилова.- 2016. - С. 76-78.

8. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власова Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. М., 1974. – 188 с.
9. Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы ее изучения. – Москва, 1975.– С. 32.
10. Захаренко А.В. Управление сорным компонентами агрофитоценозов в системе земледелия. М., 1998. – С. 154.
11. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. - 315 с.
12. Аринов К.К., Мусынов К.М., Шестакова Н.А., Серекпаев Н.А., Апушев А.Т. Растениеводство. – Астана, 2016. -583 с.
13. Программа пакета прикладной статистики SNEDECOR: 1-факторный дисперсионный анализ ANOVA. Версия 4.7, 05.07.2004 г.
14. Двуреченский В.И., Гилевич С.И. Оптимизация агротехнологий в степной зоне Казахстана // Земледелие. – 2008. - №4. – С. 10-11.
15. Тулайков Н. М. Земледелие засушливых границ СССР. Экономическая география, 1930, т. 1, с. 6, -С. 54–80.

References

1. Hemingway, J. The mustard species: condiment and food ingredients use and potential as oilseed crops in Brassica Oilseeds: Production and Utilization (eds. Kimber, D. S. & McGregor, D. I.) 373–383 (CAB Press, 1995)
2. Spect, C. E. & Diederichsen, A. Brassica in Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (ed. Hanelt, P.) 3, 1453–1456 (Springer Press, 2001).
3. Kang, L., Qian, L., Zheng, M. *et al.* Genomic insights into the origin, domestication and diversification of *Brassica juncea*. *Nat Genet* 53, 1392–1402 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41588-021-00922-y>
4. Grines, A. Proizvodstvo maslichnyh v Severnom Kazahstane // Agrarnyi sektor № 4 (38), dekabr 2018. – S. 84-122
5. Perşakov A.İ., Volkova N.A. Osenka uroжайности i maslichnosti tehničkih kùltur, viraşıvaemyh v lesostepnoi zone Zaurälä // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4 (67). - S. 91-94.
6. Mihina N.G., Buhonova İ.V. Monitoriň vreditelei i boleznei rapsa i gorchisy // Zaşıta i karantin rasteni. 2022. № 8. - S. 17-23.
7. Smolin N.V., Bochkarev D.V., Saifullin R.G., Medvedev İ.F., Derevägin S.S., Kamenchenko S.E., Suminova N.B., Dauletov M.A. Primenenie novyh gerbisidov na posevah gorchisy / V sb.: İnnovacionnye tehnologii sozdania i vozdeľyvania selskohozäistvennyh rasteni. Sb. mat. III Mejdunarodnoi n.-prakt.konf. SGAU im. N.İ. Vavilova.- 2016. - S. 76-78.
8. Chumakov A.E., Minkevich İ.İ., Vlasova İ.İ., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologičeskikh issledovani. M., 1974. – 188 s.
9. Tanski V.İ. Vredonosnost' nasekomyh i metody ee izuchenia. – Moskva, 1975.– S. 32.
10. Zaharenko A.V. Upravlenie sornym komponentov agrofitosenozov v sisteme zemledelia. M., 1998. – S. 154.
11. Dosphehov B.A. Metodika opytnogo dela [Teks]/ B.A. Dosphehov// M.: Agropromizdat, 1985. - 315 s.
12. Arinov K.K., Musynov K.M., Şestakova N.A., Serekpaev N.A., Apuşev A.T. Rastenievodstvo. – Astana, 2016. -583 s.
13. Programa paketa prikladnoi statistiki SNEDECOR: 1-faktorni dispersionni analiz ANOVA. Versia 4.7, 05.07.2004 g.
14. Dvurechenski V.İ., Gilevich S.İ. Optimizasia agrotehnologi v stepnoi zone Kazahstana // Zemledelie. – 2008. - №4. – S. 10-11.
15. Tulaikov N. M. Zemledelie zasušlivyh granis SSSR. Ekonomičeskaia geografia, 1930, t. 1, s. 6, - C. 54–80.

А.С. Кочоров, А.К. Тулеева, Е.А. Утельбаев*, В.Н. Давыдова, Б.Б. Базарбаев

«А.И. Бараев ат. Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС
Ақмола облысы, Шортанды ауданы, Қазақстан. kochorov@mail.ru, tuleeva.a.k@mail.ru,
utelbaev_erlan@mail.ru*, vera751575@mail.ru, bazarbayev_berik@list.ru

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚЫША (BRASSICA JUNCEA) ЕГІСТІГІНІҢ ФИТОСАНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЕРЕКШЕЛІГІ МЕН ОНЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Аңдатпа

Солтүстік Қазақстанның далалы аймағының оңтүстік карбонатты қара топырақтарында дәстүрлі, минималды және нөлдік технологиялар бойынша қыша дақылын (сарептсктік) өсіру жағдайында аурулардың, зиянкестердің, арамшөптердің таралуы мен дамуын зерттеу нәтижелері келтірілген. Қыша дақылын өсіру кезінде инсектофунгицидтік әсер ететін тұқымды себу алдындағы өңдейтін препараттарды, қосжарнақты және дара жарнақты арамшөптерге қарсы гербицидтерді, фунгицидті және инсектицидті қолдану арқылы өсімдіктерді қорғау маңызды екені көрсетілген. Зиянды ағзаларға қарсы қорғау шараларының кешенін қолдану тұқымдық қоздырғыштардың, жалған ақ ұнтақ, крест тәрізді бүргелердің, рапс гүл қоңызының, қырыққабат көбелегінің, біржылдық және көпжылдық дара және қосжарнақты арамшөптердің таралуы мен дамуын тежейді және бақылау нұсқасынан (өңдеусіз) қосымша 54-58% қосымша тұқым өнімін алуға ықпал етеді. Қыша тұқымын залалсыздандыру үшін тірі микроорганизмдер негізіндегі (*Glomus ssp.*, триходерма аспереллум, сенная палочка, *Bacillus megaterium*) Seedspog W биологиялық препаратының және тұқым өнімділігі үшін жапырақ пен тамырды үстеп қоректендіруге арналған Smart Start P препаратының маңыздылығы қарастырылған. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері бойынша қыша тұқымының жоғары өнімділігі минималды өсіру технологиясын қолданған жағдайда алынған және ол көрсеткіш 6,8 ц/га ден 8,2 ц/га құраған.

Кілт сөздер: қыша, зиянды ағзалар, себу алдында тұқым өңдейтін препараттар, инсектицид, фунгицид, биопрепараттар, гербицидтер.

A.S. Kochorov, A.K. Tuleeva, Y.A. Utelbayev*, V.N. Davydova, B.B. Bazarbayev

“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP,
Akmola region, Shortandinsky district, Kazakhstan, [n Kochorov@mail.ru](mailto:nkochorov@mail.ru), tuleeva.a.k@mail.ru,
utelbaev_erlan@mail.ru*, vera751575@mail.ru, bazarbayev_berik@list.ru

FEATURES AND REGULATION OF THE PHYTOSANITARY SITUATION IN MUSTARD (BRASSICA JUNCEA) CROPS DURING CULTIVATION IN THE STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

The results of study of spreading and development of diseases, pests, weeds under mustard (sarepta) cultivation by traditional, minimal and no-till technologies on southern carbonate chernozem of steppe zone of Northern Kazakhstan are given. It is shown, that at cultivation of mustard the important value has plant protection with use of preparation for pre-sowing treatment of seeds of insectofungicide action, herbicides against dicotyledonous and cereal weed plants, fungicide and insecticide. Implementation of the complex of protective measures largely suppresses the spread and development of seed infection, false powdery mildew, cruciferous fleas, rape blossom, cabbage moth, annual and perennial cereal and dicotyledonous weeds and helps to get 54-58% additional seed yield from the control level (without treatment). The significance of the biological preparation Seedspog W based on microorganisms (*Glomus ssp.*, *Trichoderma asperellum*, hay bacillus, *Bacillus megaterium*) for the disinfection of mustard seeds, foliar and root dressings with Smart Start P and their significance for the yield of mustard are considered. The greatest increase in seed yield was provided under conditions of minimal cultivation technology, where the highest indicators were obtained from 6.8 centners per hectare to 8.2 centners per hectare.

Key words: Mustard, pests, seed treatment preparations, insecticide, fungicide, biopreparation, herbicide.