

ЗАЩИТА СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ ОТ БОЛЕЗНЕЙ, ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

В. Л. Дерябин, И. Н. Порсев

Реферат. В 2019-2022 годы на опытном поле Курганской ГСХА имени Мальцева проводились опыты по изучению эффективности применения интегрированных схем защиты свёклы столовой сортов Бордо 237 и Мулатка от вредных организмов. Новизна исследований заключалась в том, что в условиях меняющегося климата Зауралья в ходе проведения опытов выявлены самые многочисленные виды сорняков, болезни и вредители в посевах свёклы столовой. Изучено распространение вредных объектов: корнееда (болезнь корней) и церкоспороза (поражает листовую поверхность). При математической обработке данных, между распространённостью корнееда свёклы и её урожайностью по сортам, отмечена обратная корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции составил ($r = -0,495 \pm 0,123$), это указывает на среднюю отрицательную зависимость. Кроме того, между урожайностью сортов и развитием церкоспороза выявлена высокая отрицательная зависимость, коэффициент корреляции ($r = -0,856$). Использование протравителей позволило снизить поражение корнеедом ниже порога вредоносности. Применение фунгицидных обработок по вегетирующим растениям помогло значительно снизить распространённость и развитие церкоспороза и других листовых болезней. Биологическая эффективность фунгицидов при обработке семян от корнееда составила по схеме №1 - 83%, по схеме №2 - 92% и по схеме №3 - 100%. В отношении церкоспороза фунгициды по вегетации обеспечили биологическую эффективность по схеме №1 - 83%, схеме №2 - 89% и схеме №3 - 85%. При использовании инсектицидов также была отмечена высокая биологическая эффективность против ряда вредителей, в частности свекловичных блошки и клопа. Использование интегрированных схем защиты в посевах свёклы столовой повышало урожайность по обоим сортам. Наиболее эффективной стала схема №3 – урожайность по сорту Бордо 237 - 43,2 т/га, в контрольном варианте - 20,2 т/га, по сорту Мулатка – 40,4 т/га, без применения препаратов – 19,5 т/га.

Ключевые слова: свекла столовая (*Beta vulgaris* L.), сорт, гибрид, корнеед, церкоспороз, защита растений, фунгицид, биологическая эффективность, урожайность.

Для цитирования: Дерябин В.Л., Порсев И.Н. Защита свёклы столовой от болезней, вредителей и сорных растений в условиях Южного Зауралья // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. 2026. 1(17). С. 6-12 <http://dx.doi.org/10.12737/2782-490X-2026-5-1-6-12>

Введение. По многочисленным данным, одной из наиболее распространённых и полезных овощных культур является свёкла столовая. Как в корнеплодах, так и в листьях она содержит большое количество полезных веществ: сухое вещество до 20%, сахара (большой частью сахароза) до 12%, белки до 1,5%, клетчатка до 1%, липиды 0,1%. Помимо этого, непосредственно в корнеплодах содержатся мальтоза, раффиноза, небольшой объем крахмал, гемицеллюлоза и декстрин [1, 2, 3].

Объёмы производства свёклы столовой на территории Российской Федерации, позволяют обеспечивать потребность населения в корнеплодах полностью [4, 5].

Поражение растений свёклы корнеедом вызывают различные почвенные фитопатогены (*Phoma betae*, *Pythium debaryanum*, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani*). Церкоспороз – является листотелевой инфекцией (*Cercospora beticola*) [6, 7, 8].

Нами в течении четырёх лет были изучены поражаемость этими заболеваниями. Заболевание корнееда проявлялось в побурении и загнивании корешков и корневой шейки, в появлении перетяжек. Первичный побег и корешок чернел, становились тонкими, проростки и всходы полегали и гибли. При поражении церкоспорозом на нижних листьях появлялись округлые пятна – некрозы.

Значимость проводившихся исследований в том, что они расширяют и углубляют

имеющиеся в настоящее время знания о вредных объектах свёклы столовой в Южном Зауралье и возможности применения интегрированных схем защиты от них в фитосанитарной технологии возделывания.

Церкоспороз свёклы, начиная с 2000 года, прогрессирует в областях ЦЧР, особенно в его южных районах. Развитие болезни в некоторых очагах достигает эпифитотийного уровня ($R=90-100\%$, $P=100\%$). Очаги зачастую приурочены к посевам раннего срока, где используются восприимчивые сорта и гибриды свёклы. Для принятия решения о начале обработки посевов, в качестве экономического порога вредоносности (ЭПВ) церкоспороза принято считать 5%. [9, 10, 11].

Для получения высоких и здоровых урожаев свёклы необходимо обеспечить её благоприятными условиями и защитой от воздействия вредных объектов (сорняки, болезни, вредители) [12]. При отсутствии необходимых мероприятий по защите посевов, выход товарной продукции может значительно снижаться [13, 14, 15].

Цель исследований. Оценить влияние трёх интегрированных схем защиты (гербициды + инсектициды + фунгициды + листовые микроудобрения) на уровень поражённости корнеедом и церкоспорозом, численность основных вредителей, сорных растений и товарную урожайность сортов Бордо 237 и Мулатка в условиях Южного Зауралья (2019–2022 годы).

В задачи исследования входило:

- выявить наиболее распространённые болезни, вредителей и сорняков в посевах свёклы столовой;

- изучить схемы защиты посевов свёклы столовой с использованием современных фунгицидов, инсектицидов и гербицидов в фитосанитарной технологии возделывания и влиянию их на урожайность культуры.

Условия, материалы и методы. Полевые опыты проводились на базе опытного поля Курганской ГСХА, лабораторные исследования – на кафедре землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» с 2019 по 2022 год. Производственная апробация проведена в хозяйстве СПК «Невский» Кетовского района Курганской области. Опыты проводили в четырёхкратной повторности, учётная площадь 10,0 м², размещение рендомизированное [16, 17]. В опыте испытывались три интегрированные схемы защиты с использованием различных препаратов для обеспечения сохранности растений свёклы от негативного влияния различных вредных объектов [4, 18].

Погодные условия во время проведения опытов варьировали, но в большей степени были засушливыми. 2019 год - ГТК составил – 1,0 (умеренно увлажнённые) и острозасушливые (ГТК – 0,6) в 2020 году, (ГТК-0,7) в 2021 году, (ГТК – 0,8) в 2022 году.

Почва на опытном участке - чернозём выщелоченный среднесуглинистый среднесуглинистый и среднесуглинистый азота в горизонте 0-10 см содержится 19,5 кг/га, фосфора - 57,6 кг/га, калия - 266,4 кг/га,

количество макроэлементов определяли по Чирикову [4, 17].

Опыт (2019-2022 годы) предусматривал изучение интегрированных схем защиты от комплекса вредных организмов при выращивании свёклы столовой на отечественных сортах Бордо 237 и Мулатка. Предшественник картофеля, внесены минеральные удобрения (N₄₀P₄₀). Севооборот: пар – картофель – свёкла столовая (морковь) – огурец - капуста. Срок посева третья декада мая (20-25 мая). Норма высева - 8 кг/га. Способ посева широкорядный, сеялкой СОН-4,2.

При изучении интегрированных схем защиты растений протравливание семян решает проблему предотвращения распространения болезней, передающихся через семена. Применялись почвенные гербициды против первой волны сорных растений до всходов, инсектицидная обработка по всходам проводилась против свекловичной блошки. При формировании четырёх листьев у растений свёклы применяли листовые подкормки и обработку гербицидами от сорных растений. При первых признаках болезней на листьях свёклы столовой применяли фунгициды по вегетации (табл. 1).

С целью мониторинга заболеваний использовался метод системных маршрутных обследований, а также учёты на стационарном участке по рядам посевов свёклы на протяжении вегетационного периода. Благодаря этому получилось определить момент появления первых признаков болезней и скорость её распространения. На делянках фитопатологические наблюдения проводились при появлении болезней и на пике их развития.

Таблица 1 – Схемы защиты свёклы столовой в фитосанитарной технологии возделывания (Курганская ГСХА)

№ схемы	1 (обработка семян)	2 обработка (до всходов, по всходам)	3 обработка (4 настоящих листа)	4 обработка (8 настоящих листьев)
(конт- роль)	Контроль (без применения пестицидов)			
1 (эталон)	Фунгицид: ТМТД - 8 кг/т (обработка семян)	Гербициды: Дуал Голд – 1,5 л/га; Фронтьер Оптима – 1 л/га; Инсектициды: Декстер – 0,1 л/га	Гербициды: Бетанал 22 – 1,5 л/га, Лонтрел Гранд – 60 г/га, Селект – 1 л/га; Микроудобрения: Бортрак – 1 л/га	Гербициды: Бетанал 22 – 1,5 л/га; Селект – 1 л/га, Фунгициды: Риас – 0,3 л/га Жидкое удобрение: Сера Макс – 0,3 л/га
2	Фунгици: Максим – 5 л/т	Гербициды: Бифор Прогресс— 3 л/га Бетанал 22– 1,5 л/га Инсектициды: Шар- пей – 0,15 л/га	Гербициды: Бифор Прогресс – 1 л/га, Агрон Гранд – 60 г/га Фунгицид: Альбит – 0,3 л/га; Микроудобрения: Биостим Свекла – 1 л/га	Гербициды: Центурион – 0,2л/га, Фунгициды: Фалькон – 0,6 л/га, Микроудобрения: Биостим Свекла – 1 л/га
3	Апрон Голд – 2 л/т + Мак- сим – 5 л/т	Гербициды: Скрин – 1,5 л/га; Бифор Прогресс – 1,5 л/га; Инсектициды: Декстер – 0,1 л/га;	Гербициды: Бифор 22 – 1,5 л/га; Легион Комби – 0,4 л/га; Агрон – 0,4 л/га; Фунгицид: Флинт – 0,6 л/га; Микроудобрения: Боро Н – 3 л/га	Гербициды: Лигат – 0,6 л/га Микроудобрения: Фертикс Марки В – 2 л/га

Распространение болезни (Р, %) определяли как выраженное в процентах отношения числа больных растений к общему числу больных и здоровых растений в пробе, а развитие болезни (R, %) – как отношение суммы произведений числа больных растений на соответствующий процент поражения к общему количеству растений в пробе [4].

Для принятия решения о начале обработки посевов, в качестве экономического порога вредоносности (ПВ) церкоспороза принято считать 5%. То есть, если из 100 листьев на 5 из них обнаружено как минимум одно пятно, то нужно начинать фунгицидную обработку против данного заболевания.

Формула Аббота используется для определения биологической эффективности применения пестицидов в простейших случаях (в лабораторных или в полевых условиях, когда численность особей между учётами в контроле практически не изменяется) [18].

$$C = 100 (A-B) / A, \text{ где:}$$

C - процент смертности особей вредителей;
A - средняя численность особей до обработки;

B - средняя численность особей после

обработки.

Экономическую эффективность рассчитывали по технологическим картам с учётом применяемой технологии и зональных нормативных показателей.

Применение средств защиты растений в опыте, способствовало сохранению урожая сортов и окупаемости затрат по вариантам. Самая низкая окупаемость была отмечена в контрольных вариантах, так по сорту Бордо 237 – 5,98 р., по сорту Мулатка – 6,32 р. Наиболее эффективной из изученных оказалась схема защиты № 3. При защите по данной схеме получена и наибольшая окупаемость затрат, так по сорту Бордо 237 – 9,88 р., по сорту Мулатка – 10,53 р.

Статистическую обработку данных проводили методами дисперсионного и корреляционного анализа (Б.А. Доспехов, 2011) [16].

Результаты и обсуждения. По результатам обследований посевов столовой свёклы на протяжении четырёх лет, нами были учтены и объединены в группы вредители, болезни и сорняки по сходству их ролей в экосистеме, приспособленности к неблагоприятным условиям среды и распространению во времени и в пространстве (табл. 2).

Таблица 2 – Распространение болезней, в годы исследований в наиболее уязвимые фазы роста культуры, 2019-2022 годы (Курганская ГСХА)

Болезни в посевах свёклы столовой	Распространение в годы исследования			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Фаза всходов – 2-3 пары листьев				
1. Корнед (<i>Phoma betae</i> , <i>Pythium debaryanum</i> , <i>Fusarium</i> sp., <i>Rhizoctonia solani</i>), Р, %	20,0	20,0	25,0	27,5
2. Ложная мучнистая роса (<i>Peronospora schachtii</i>), Р, %	5,0	3,0	2,0	1,5
Фаза образование розетки листьев – формирование корнеплода				
1. Церкоспороз (<i>Cercospora beticola</i>), Р, %	5,3	8,2	6,8	9,2
Церкоспороз (<i>Cercospora beticola</i>), Р, %	26,0	34,0	29,0	42,0
2. Рамуляриоз (<i>Ramularia betae</i>), Р, %	2,0	3,0	2,8	2,5
3. Фомоз (<i>Pleospora betae</i>), Р, %	5,0	6,0	5,0	8,0
4. Фузариоз (<i>Fusarium solani</i> , <i>F. oxysporum</i>), Р, %	3,4	4,2	3,8	4,1
5. Некроз сосудов корней и корнеплодов (<i>Erwinia betae</i> , <i>E. carotovora</i>), Р, %	10,0	8,0	11,0	12,0

Было выявлено, что первыми распространяются на посевах свёклы столовой возбудители корнед. Вследствие их воздействия корешки меняли окраску на тёмно-бурую, начинали загнивать, поражалась корневая шейка, появлялись перетяжки. Всходы на поверхности и корешки чернели, истончались и впоследствии молодые растения полежали и гибли.

В случае низкого уровня развития болезни, всходы выживали, но в сравнении со здоровыми отставали в росте, корневая система становилась мочковатой, корнеплоды получали деформации и повреждения теряя товарность. Конкурентоспособность падала, а при дальнейшем развитии уже взрослое растение становилось более уязвимо к влиянию фитофагов и сорняков.

Фитопатогены наиболее опасны в начальные фазы роста культуры, в частности на

момент всходов, однако после линьки корня, более пристальное внимание следует уделить инфекциям поражающим листовую пластинку (церкоспороз), затрагивающим корневую систему в почве (фузариозная гниль, корнед). По этой причине необходимо использовать все возможные средства для лечения и предупреждения распространения болезней.

На протяжении четырёх лет на опытном участке проводилось определение исходной засорённости по видам сорняков. Из наиболее вредоносных, многолетних, корнеотпрысковых был отмечен осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) - 7 экз/м² в среднем. Кроме того, сорный ценоз был представлен различными однолетними двудольными сорными растениями: гречихой татарской (*Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn.) - 8 экз/м², марью белой (*Chenopodium album* L.) - 5 экз/м², редькой дикой (*Raphanus raphanistrum* L.) - 7 экз/м²,

АГРОНОМИЯ

щирицей запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) - 12 экз/м², подмаренником цепким (*Galium aparine* L.) - 6 экз/м². Из однодольных, злаковых встречался только щетинник сизый (*Setaria pumila* (Poir.) Schult.) - 31 экз/м² (табл. 3).

Таблица 3 – Исходная засоренность, экз/м², 2019 - 2022 годы (Курганская ГСХА)

Годы	осот полевой	гречиха татарская	марь белая	редька дикая	щирица запрокинутая	подмаренник цепкий	щетинники сизый, зелёный
2019	6	9	7	5	13	6	28
2020	6	7	3	7	9	6	30
2021	8	8	5	9	12	5	30
2022	7	8	4	7	14	6	35
Среднее	7	8	5	7	12	6	31

Превышение экономического порога вредности количеством сорной растительности привело к необходимости применения гербицидов с целью снижения их численности.

В начальный период роста культуры, от всходов до появления 2-3 листа, значительный вред наносился свекловичной блошкой (табл. 4). Имаго длиной 1,5-2 мм черного цвета. Жуки зимуют в растительных остатках или в верхних слоях почвы под стерней. С наступлением весны взрослые насекомые выходят на поверхность питаясь сорняками,

после появления всходов культуры они переселяются на неё. Жук полностью уничтожает семядоли, свежие листья и поражает точку роста. Всходы в следствие подобных повреждений значительно снижают свою скорость развития или в случае слишком большого повреждения гибнут. В случае несвоевременного посева и поздних сроках повышается уязвимость культуры к повреждениям, в случае большой численности насекомых способны почти полностью уничтожить посевы.

Таблица 4 – Распространённые вредители свёклы столовой, в среднем по вариантам, 2019-2022 годы (Курганская ГСХА)

Вредные организмы в посевах свёклы столовой	Распространение в годы исследования			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Фаза всходов – 2-3 пары листьев				
1.Свекловичная блошка (<i>Chaetocnema concinna</i>), экз/м ²	45	63	105	93
Фаза образование розетки листьев – формирование корнеплода				
2.Свекловичный клоп (<i>Polymeris cognatus</i> , syn. <i>Poecilos cytusognatus</i>), экз/м ²	15	18	12	9

Обработка семян свёклы столовой фунгицидами перед посевом позволило снизить поражение всходов корнеедом. По схеме защиты №1 (эталон) использовался протравитель ТМТД - 8 кг/т, снижение заражённости болезнью получено на уровне 83%. При обработке

по схеме №2 применялся препарат Максим - 5 л/т, поражение корнеедом уменьшилось на 92%. Лучший результат зафиксирован на схеме защиты №3, в ней использовалась смесь фунгицидов Апрон Голд - 2 л/т + Максим - 5 л/т, эффективность достигла 100% (табл. 5).

Таблица 5 – Биологическая эффективность средств химической защиты растений свёклы столовой, в среднем по вариантам, 2019-2022 годы (Курганская ГСХА)

№ п/п	Варианты	Корнеед*	Фомоз**	Церкоспороз**	Свекловичная блошка***	Свекловичный клоп***
1	Контроль (без обработки)	30	6,0	8,2	76	14
2	Схема защиты №1 (эталон),%	83	80	83	92	93
3	Схема защиты №2, %	92	91	89	90	98
4	Схема защиты №3, %	100	87	85	93	94

*- распространение корнееда,%, **- развитие фомоза и церкоспороза,%, ***- свекловичная блошка и клоп указаны в экз/м²

Обработка фунгицидами в период роста культуры благоприятно сказалось на уменьшении поражения листовыми болезнями в частности фомоза и церкоспороза. По схеме защиты №1 (эталон) фунгицид Риас - 0,3 л/га снизил поражение фомозом на 80%, церкоспорозом на 83%. Схема №2 содержала фунгициды Альбит - 0,3 л/га и Фалькон - 0,6 л/га. При их использовании получены лучшие результаты

по снижению распространения фомоза и церкоспороза, эффективность составила 91 и 89% соответственно.

Против свекловичной блошки по схемам №1 и №3 применяли инсектицид Декстер - 0,1 л/га, гибель вредителя составила 92-93%. По схеме №2 использовался препарат Шарпей - 0,15 л/га, биологическая эффективность достигла 90%. В борьбе со свекловичным

клопом Схемы №1 и №3 дали результат 93-94% снижения численности вредителя. По схеме №2 отмечен лучший результат 98% биологической эффективности.

За четыре года проведения опытов, на контрольных вариантах по сорту Бордо 237 была отмечена урожайность - 19,5 т/га. Сорт Мулатка был несколько более продуктивным, выход товарных корнеплодов достиг 20,2 т/га. Использование химических средств защиты растений позволило сохранить весомый процент продукции. По сорту Бордо 237 за четыре года исследований, в среднем, по схеме защиты №1 была отмечена урожайность 36,1 т/га, прибавка в сравнении с контролем составила 16,6 т/га. Схема №2 позволила получить в среднем 37,3 т/га товарных корнеплодов, прибавка 17,8 т/га. Самой эффективной стала схема защиты №3, урожайность достигла 40,4 т/га, прибавка 20,9 т/га.

По сорту Мулатка просматривается схожая тенденция, по схеме №1 получено продукции

37,5 т/га, прибавка к контролю 17,3 т/га. Схема защиты №2 позволила получить 39,1 т/га или прибавка 18,9 т/га. Схема №3 также, как и по сорту Бордо 237 была самой эффективной, получена урожайность 43,2 т/га, прибавка 23 т/га

Подводя итог, можно сказать что применение химических средств защиты позволяет в значительной степени снизить поражение растений свёклы столовой вредными организмами: корнеедом до 100%, фомозом – 91%, церкоспорозом – 89%, уменьшить численность свекловичной блошки на 93%, свекловичного клопа на 98% и как следствие получить более высокую товарную урожайность.

Сила влияния факторов на урожайность сортов свёклы столовой при применении интегрированных схем защиты в годы исследования составляла: фактор А (годы) – 4,0%, фактор В (сорта) – 1,1% и фактор С (схемы защиты) – 93,1%.

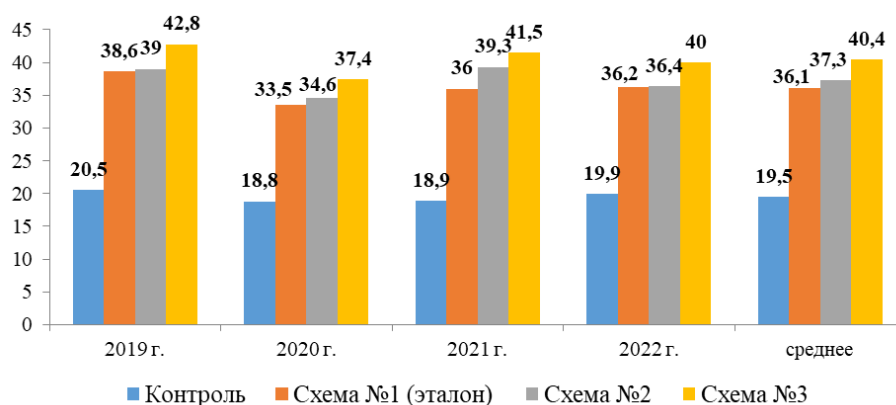


Рис. 1 – Товарная урожайность свёклы столовой сорт Бордо 237 при применении схем защиты, т/га, 2019-2022 годы, (Курганская ГСХА)

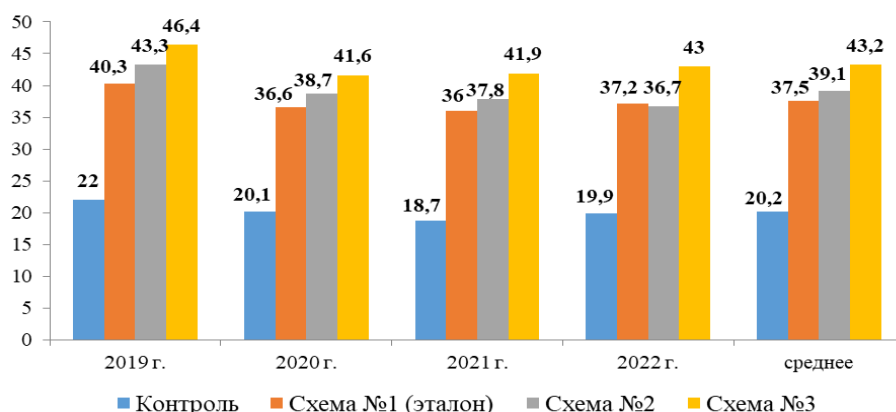


Рис. 2 – Товарная урожайность свёклы столовой сорт Мулатка при применении схем защиты, т/га, 2019-2022 годы, (Курганская ГСХА)

В среднем за четыре года исследований хозяйственная эффективность при использовании химических препаратов по схеме №1 на сорте Бордо 237 достигла – 185%, по схеме №2 – 189%, схеме №3 – 199% в сравнении с контрольным вариантом. Наиболее эффективной оказалась схема защиты №3.

По сорту Мулатка хозяйственная эффективность также повышалась при использовании средств химической защиты. По схеме №1 урожайность увеличилась до 179%, по схеме №2 – 184%, по схеме №3 – 197%.

Выводы. Применение химических средств защиты позволило в значительной степени снизить поражение растений свёклы столовой

вредными организмами. Против корнееда лучше всего сработала схема защиты №3, в подавлении фомоза и церкоспороза преимущество имела схема №2. При борьбе со свекловичной блошкой лучший результат был получен при использовании схемы №3, свекловичный клоп более эффективно уничтожался схемой №2.

На урожайность при использовании химических средств защиты влияли несколько факторов: фактор А (годы) – 4,0%, фактор В (сорты) – 1,1% и фактор С (схемы защиты) – 93,1%, оказал наивысшее влияние.

Применение интегрированных схем защиты позволило сохранить объём и товарные качества урожая свеклы столовой. По сорту Бордо 237 урожайность в среднем за 4 года изменялась от 19,5 т/га на контроле, до 36,1-40,4 т/га из сравниваемых схем защиты, лучший результат отмечен на схеме №3. При использовании химических средств защиты на сорте Мулатка просматривается схожая тенденция, 20,2 т/га на контроле и 37,5-43,2 при использовании средств защиты растений, здесь также лучший результат отмечен у схемы №3.

Литература

1. Буренин В.И., Пивоваров В.Ф. Свекла. С-Пб.: ВИР, 1998. 215 с.
2. Галеев Р.Р., Езепчук Л.Н. Эффективность агротехнических приемов возделывания столовых корнеплодов в Сибири // Вестник АГАУ. 2011. № 6. С. 18-24. EDN: YDFBGA
3. Фитосанитарная технология возделывания свёклы столовой в условиях Южного Зауралья / И.Н. Порсев, Н.А. Немирова, И.А. Субботин и др. // Вестник Курганской ГСХА. 2018. № 1 (25). С. 41-44.
4. Система защиты свёклы столовой от вредных объектов в условиях Зауралья / И.Н. Порсев, Н.А. Немирова, В.В. Половникова, и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. №3 (105). - С.111 - 117. doi: 10.21515/1999-1703-105-111-117.
5. Крашенинник Н.В. Технология выращивания свеклы // Вестник овощевода. 2010. № 3. С. 14-17.
6. Стогниенко О.И., Герр Е.С. Питательный режим чернозема выщелоченного и болезни листьев при различной агротехнике возделывания гибридов сахарной свеклы в ЦЧР // Агрохимия. 2025. №5. С. 88-95. doi: 10.31857/S0002188125050113.
7. Стогниенко О.И., Герр Е.С. Структура популяции возбудителей семенной инфекции сахарной свеклы и озимой пшеницы в ЦЧР // Сахарная свекла. 2025. №7. С. 21-23.
8. Василько В.П., Егоян В.Е. Влияние обработки почвы и удобрений на продуктивность сахарной свёклы и агрофизические показатели чернозёма выщелоченного // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2025. № 117. – С. 101-108. doi: 10.21515/1999-1703-117-101-108.
9. Стогниенко О.И., Мелькумова Е.А., Корниенко А.В. Церкоспороз сахарной свеклы и методы снижения его вредоносности. Воронеж: ООО «Антарес», 2016. 160 с. EDN: WNCABL
10. Жеряков Е.В., Семина С.А. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сахарной свеклы в зависимости от вида микроэлементного удобрения // Агрохимический вестник. 2023. №5. С. 3-8. doi: 10.24412/1029-2551-2023-5-001.
11. Шамин А.А., Стогниенко О.И. Особенности распределения численности и биомассы почвенных грибов в пахотном горизонте свекловичных полей черноземья с разными приемами агротехники // Агрохимический вестник. 2025. №55. С. 125-128. doi: 10.24412/1029-2551-2025-5-038s.
12. Гамуев О.В., Вилков В.М., Минакова О.А. Биологическая и агрономическая эффективность применения пониженных норм послевсходовых гербицидов совместно с препаратом Стикс в посевах современных отечественных гибридов сахарной свеклы // Агрохимия. 2025. №2. С. 26-36. doi: 10.31857/S0002188125020047.
13. Характеристика родительских линий и гибридов первого поколения сахарной свёклы по показателям урожайности и сахаристости / Е.С. Дмитрива, Л.В. Паценко, С.Н. Щеглов, и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2025. № 117. – С. 120-123. doi: 10.21515/1999-1703-117-120-123
14. Формирование продуктивности сахарной свёклы под влиянием плодородия почвы и удобрений / А.М. Кравцов, А.В. Загоруйко, Н.Н. Нецадим, и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. №110. - С.144 - 150. doi: 10.21515/1999-1703-110-144-150
15. Цикадовые в посевах сахарной свеклы в ЦЧР и их виофорность Candidatus Phytoplasma Solani / Е.С. Герр, О.И. Стогниенко, Ю.И. Приходько и др. // Агрохимический вестник. 2025. №55. С. 29-31. doi: 10.24412/1029-2551-2025-5-008s.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с. EDN: ZJQBUD
17. Порсев И.Н., Слоцова М.В., Половникова В.В. Изучение болезней на сортах и гибридах моркови столовой и мер защиты в условиях Зауралья // Труды Кубанского ГАУ, 2024. № 113. С. 194-201. EDN: PSZBYQ.
18. Степановских А.С., Жернов Г.О., Жернова С.Ю. Химическая защита растений. М.: ЮНИТИ ДАНА, 2019. 431 с. ISBN 978-5-238-03188-0

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Финансирование работы отсутствовало.

Сведения об авторах:

Дерябин Виктор Леонидович - младший научный сотрудник лаборатории регуляторов роста и защиты растений, e-mail: viktor-derabin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3354-6516>
Курганский научно-исследовательский институт сельского хозяйства - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», Екатеринбург, Россия.
Порсев Игорь Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и агропочвоведения, e-mail: porsev_in66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2760-0255>.
Курганский государственный университет, Курган, Россия.

PROTECTION OF TABLE BEET FROM DISEASES, PESTS AND WEEDS IN THE SOUTHERN TRANS-URALS

V. L. Deryabin, I. N. Porsev

Abstract. The experiments on effectiveness of integrated pest control schemes for Bordo 237 and Mulatka varieties of table beet were conducted at the experimental field of Kurgan State Agricultural Academy named after Maltsev from 2019 to 2022. The novelty of the research was that, given the changing climate of Trans-Urals, the experiments identified the most numerous weed species, diseases and pests in table beet crops. The distribution of pests, including root rot (a root disease) and cercospora leaf spot (affects the leaf surface), was studied. Mathematical data processing revealed an inverse correlation between the prevalence of beet rootworm and yield by variety. The correlation coefficient was ($r=-0.495\pm 0.123$), indicating a moderate negative relationship. A high negative correlation was also found between variety yield and the development of cercospora leaf spot ($r=-0.856$). The use of seed treatment agents reduced rootworm infestation below the harmfulness threshold. Fungicide treatments on vegetative plants significantly reduced the prevalence and development of cercospora leaf spot and other foliar diseases. The biological effectiveness of fungicides in seed treatment against rootworm was 83% for scheme No.1, 92% for scheme No.2 and 100% for scheme No.3. Against cercospora leaf spot, fungicides applied during vegetation achieved biological effectiveness of 83% for treatment plan No.1, 89% for treatment plan No.2, and 85% for treatment plan No.3. Insecticides also demonstrated high biological effectiveness against a number of pests, particularly the sugar beet flea beetle and beet stink bug. The use of integrated protection schemes in table beet crops increased yields for both varieties. Treatment plan No.3 proved the most effective, with yields for Bordo 237 variety reaching 43.2 t/ha, compared to 20.2 t/ha in the control variant, 40.4 t/ha for Mulatka variety and 19.5 t/ha without treatment.

Key words: table beet (*Beta vulgaris L.*), variety, hybrid, rootworm, cercospora leaf spot, plant protection, fungicide, biological efficacy, yield.

For citation: Deryabin V.L., Porsev I.N. Protection of table beet from diseases, pests and weeds in the southern Trans-Urals. Agrobiotechnologies and digital farming. 2026;1(17). 6-12 p. <http://dx.doi.org/10.12737/2782-490X-2026-5-1-6-12>

References

1. Burenin VI, Pivovarov VF. Svekla. [Beetroot]. Saint Petersburg: VIR. 1998; 215 p.
2. Galeev RR, Ezechuk LN. [Efficiency of agrotechnical methods for cultivating table root crops in Siberia]. Vestnik AGAU. 2011; 6. 18-24 p. EDN: YDFBGA
3. Porsev IN, Nemirova NA, Subbotin IA. [Phytosanitary technology for cultivating table beets in the southern Trans-Urals]. Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2018; 1 (25). 41-44 p.
4. Porsev IN, Nemirova NA, Polovnikova VV. [System of table beet protection from harmful objects in the conditions of Trans-Urals]. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023; 3 (105). 111-117 p. doi: 10.21515/1999-1703-105-111-117.
5. Krashenninnik NV. [Technology of beets growing]. Vestnik ovoshchevoda. 2010; 3. 14-17 p.
6. Stognienko OI, Gerr ES. [Nutrient regime of leached chernozem and leaf diseases under different agricultural technology of cultivating sugar beet hybrids in Central Black Earth region]. Agrokhimiya. 2025; 5. 88-95 p. doi: 10.31857/S0002188125050113.
7. Stognienko OI, Gerr ES. [Population structure of seed infection pathogens of sugar beet and winter wheat in Central Black Earth region]. Sakharnaya svekla. 2025; 7. 21-23 p.
8. Vasilko VP, Egoyan VE. [Influence of soil cultivation and fertilizers on sugar beet productivity and agrophysical parameters of leached chernozem]. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025; 117. 101-108 p. doi: 10.21515/1999-1703-117-101-108.
9. Stognienko OI, Melkumova EA, Kornienko AV. Tserkosporoz sakharnoy svekly i metody snizheniya ego vredonosnosti. [Cercospora leaf spot of sugar beet and methods for reducing its harmfulness]. Voronezh: OOO Antares. 2016; 160 p. EDN: WNCABL
10. Zheryakov EV, Semina SA. [Photosynthetic activity and sugar beet productivity depending on the type of microelement fertilizer]. Agrokhimicheskii vestnik. 2023; 5. 3-8 p. doi: 10.24412/1029-2551-2023-5-001.
11. Shamin AA, Stognienko OI. [Features of distribution of soil fungi number and biomass in the arable horizon of sugar beet fields of chernozem region with different agricultural practices]. Agrokhimicheskii vestnik. 2025; S5. 125-128 p. doi: 10.24412/1029-2551-2025-5-038s.
12. Gamuev OV, Vilkov VM, Minakova OA. [Biological and agronomic efficiency of using reduced rates of post-emergence herbicides together with Stikk drug in crops of modern domestic sugar beet hybrids]. Agrokhimiya. 2025; 2. 26-36 p. doi: 10.31857/S0002188125020047.
13. Dmitrova ES, Tsatsenko LV, Shcheglov SN. [Characteristics of parental lines and first-generation hybrids of sugar beet in terms of productivity and sugar content]. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2025; 117. 120-123 p. doi: 10.21515/1999-1703-117-120-125
14. Kravtsov AM, Zagorulko AV, Neshchadim NN. [Formation of sugar beet productivity under the influence of soil fertility and fertilizers]. Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2024; 110. 144-150 p. doi: 10.21515/1999-1703-110-144-150
15. Gerr ES, Stognienko OI, Prikhodko YuN. [Cycads in sugar beet crops in Central Black Earth region and their virulence of Candidatus Phytoplasma Solani]. Agrokhimicheskii vestnik. 2025; S5. 29-31 p. doi: 10.24412/1029-2551-2025-5-008s.
16. Dospekhov BA. Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy. [Field experiment methodology: on the basics of statistical processing of research results]. Moscow: Agropromizdat. 1985; 351 p. EDN: ZJQBUD
17. Porsev IN, Slovtsova MV, Polovnikova VV. [Study of diseases on table carrot varieties and hybrids and control measures in Trans-Urals]. Trudy Kubanskogo GAU. 2024; 113. 194-201 p. EDN: PSZBYQ.
18. Stepanovskikh AS, Zhernov GO, Zhernova SYu. Khimicheskaya zashchita rasteniy. [Chemical plant protection]. Moscow: YuNITI DANA. 2019; 431 p. ISBN 978-5-238-03188-0

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest. There was no funding for the work.

Authors:

Deryabin Viktor Leonidovich - junior researcher of Plant Growth Regulators and Protection Laboratory, e-mail: viktor-deryabin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3354-6516>

Kurgan Research Institute of Agriculture - Branch of Ural Federal Agrarian Research Center of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia.

Porsev Igor Nikolaevich - Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of Land Management, Arable Farming, Agrochemistry and Agro-Soil Science Department, e-mail: porsev_in66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2760-0255>. Kurgan State University, Kurgan, Russia.