МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курганский государственный университет»

На правах рукописи

Дерябин Виктор Леонидович

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ СВЁКЛЫ СТОЛОВОЙ И РАЗРАБОТКА МЕР БОРЬБЫ С НИМИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель-
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент
Порсев И.Н.

Казань – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 10
1.1 Народно-хозяйственное значение свёклы столовой 11
1.2 Посевные площади и валовой сбор свёклы столовой 16
1.3 Элементы фитосанитарной технологии возделывания свёклы столовой. 22
1.4 Вредные организмы в агроэкосистемах свёклы столовой 27
1.5 Значение минерального питания для формирования урожая свёклы столовой 35
1.6 Система мероприятий по защите свёклы столовой 37
2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ 46
2.1 Климатические и погодные условия 46
2.2 Почвенные условия 53
2.3 Методика исследований и схемы опытов 56
2.3.1 Схемы опытов 62
2.3.2 Объекты исследований 66
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 74
3.1 Видовой состав вредных организмов свёклы столовой в Южном Зауралье 74
3.2 Поражаемость свёклы столовой разных сортов и гибридов болезнями 79
3.3 Перспективные сорта и гибриды свёклы столовой в технологии возделывания Южного Зауралья 88
3.3.1 Реакция сортов и гибридов на условия репродуцирования в годы исследования 95
3.4 Защита всходов свёклы столовой от корнееда 99
3.5 Роль минеральных удобрений в технологии возделывания свёклы столовой 103
3.6 Комплексная защита свёклы столовой от вредителей, болезней и сорняков 106
3.7 Закладка корнеплодов для маточных посадок и болезни свёклы столовой при хранении 115
3.8 Совершенствование общей фитосанитарной технологии возделывания свёклы столовой 120
3.9 Экономическая эффективность возделывания свёклы столовой в Южном Зауралье 125
4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ 135
4.1 Агроэкологическая оценка систем защиты сортов свёклы столовой 135
4.2 Биоэнергетическая оценка эффективности применения минеральных удобрений и систем защиты свёклы столовой 143
ВЫВОДЫ 148
Предложения производству 151
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 152
ПРИЛОЖЕНИЯ 174

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Болезни растений свёклы ежегодно снижают её урожай на 13-16%. Анализ сложившейся ситуации в свекловодстве показал, что возникшие негативные явления в виде эпифитотий листовых болезней, развития гнилей корнеплодов во время вегетации и при хранении определяются взаимодействием группы факторов, включающих нарушение агротехники возделывания, изменений климатических условий и сложившейся экономической ситуации (Чулкина В.А. и др., 2003; Атаманова С.А., 2006; Ахияров Б.Г., 2013; Амиров Б.М., 2014; Стогниенко О.И., 2020; Шамин А.А., 2022; Шеремет В.В, 2022).

Во всем мире на свёкле широко распространены: фузариозное увядание, питиозная, фитофторозная, ризопусная гнили, южный склеротиниоз. В России наиболее вредоносными являются фузариозные гнили и увядания (Чумаков А.Е., 1974; Пересыпкин В.Ф., 1989; Блинов В.А., 2008; Иванцова Е.А., 2016).

В последние годы возросло значение сложных заболеваний, вызываемых комплексом патогенов, увеличились повреждение растений свёклы вредителями и засорённость посевов (Голощапов А.П. и др., 2009; Буренин В.И., 2016, 2018; Немирова Н.А., 2017; Селиванова Г.И., 2022; Герр Е.С., 2022).

В связи со сложившейся ситуацией рассмотрение данной проблемы актуально и требует тщательного изучения микобиоты столовой свёклы и разработки эффективных мероприятий, снижающих вредоносность микозов и сопутствующих болезней, разработка мер борьбы с вредителями и сорняками.

Степень разработанности темы. Вопросами возделывания свёклы столовой в условиях Южного Зауралья занимались Голощапов А.П. и др. (2009), Немирова Н.А. (2017, 2018), Порсев И.Н. и др. (2018, 2019).

На наш взгляд, предыдущие исследования по выявлению наиболее урожайных сортов и гибридов свеклы столовой, изучению влияния на их

продуктивность климатических условий Южного Зауралья, оценка поражаемости свёклы столовой болезнями, влияния минеральных удобрений и систем защиты растений на количество и качество продукции проводились в недостаточном объеме. Практически отсутствовали исследования, охватывающие весь комплекс вредных объектов на свёкле столовой и мер борьбы с ними.

Исследования выполнены по тематике ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» (в настоящее время ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»). Темы: «Разработка технологических приёмов возделывания сельскохозяйственных культур с учётом трансформации почвенного плодородия в агроландшафтах Зауралья» № гос. регистрации АААА-А16-116020210389-9, «Адаптация технологических приёмов возделывания перспективных сортов сельскохозяйственных культур с учётом трансформации почвенного плодородия в агроландшафтах Зауралья» № гос. регистрации 121031600142-5.

Цель исследований выявление и определение вредных объектов на сортах и гибридах свёклы столовой, а также разработка системы защитных мероприятий в технологии возделывания свеклы столовой (*Beta vulgaris* L.) в условиях Южного Зауралья.

Для выполнения цели поставлены и решены следующие задачи:

1. Сравнить исследуемые сорта и гибриды свёклы столовой (*Beta vulgaris* L.) по степени поражения вредными организмами и урожайности, а также выявить наиболее устойчивые к биотическим и абиотическим факторам среды;

2. Определить эффективность фунгицидов для обработки семян сортов свёклы столовой;

3. Выявить наиболее эффективные минеральные удобрения в технологии возделывания сортов свёклы столовой;

4. Разработать мероприятия по защите сортов свёклы столовой в фитосанитарной технологии возделывания;

5. Определить экономическую эффективность и дать экологическую оценку мероприятий по защите свёклы столовой.

Научная новизна. Впервые в условиях Южного Зауралья на чернозёме выщелоченном в посевах свёклы столовой (*Beta vulgaris* L.) выявлены наиболее распространённые вредные объекты, проведена сравнительная оценка сортов и гибридов свёклы столовой по урожайности и товарным качествам корнеплодов, определена устойчивость их к вредным объектам.

Изучена степень поражения сортов и гибридов свёклы столовой корнеедом (*Phoma betae, Pythium debaryanum, Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani*) – это преимущественно почвенные фитопатогены – и церкоспорозом (*Cercospora beticola)* – листо-стеблевая инфекция. Выявлена разнонаправленность влияния гидротермических показателей на развитие и распространение корнееда и церкоспороза свёклы столовой в условиях Южного Зауралья.

Определены высокопродуктивные сорта и гибриды свеклы столовой, установлено влияние различных доз минеральных удобрений на продуктивность сортов, определены высокоэффективные схемы защиты свёклы столовой от вредных объектов, повышающие урожайность культуры в условиях Южного Зауралья. Применение схем защиты растений с различными сочетаниями фунгицидов, инсектицидов и гербицидов позволило значительно повысить урожайность сортов свёклы столовой.

Товарная урожайность по сорту Бордо 237 составила 25,5 т/га, Мулатка - 28,4 т/га, сорту Детройт - 29,3 т/га. Уровень товарной урожайности гибридов варьировал от 29,2 т/га – у Бетти F_1, 30,1 т/га – Акела F_1, 30,4 т/га – Рондо F_1, до 31,3 т/га у Пабло F_1.

В опыте с минеральными удобрениями на богаре по чистому пару высокая урожайность получена от применения $N_{40}P_{40}K_{40}$, по сорту Бордо 237 она составила 35,5 т/га, по сорту Мулатка – 40,0 т/га, по Детройту – 40,6 т/га.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные автором результаты исследований расширяют и углубляют имеющиеся в настоящее время знания о вредных объектах свёклы столовой в Южном Зауралье и возможности применения схем защиты от них в фитосанитарной технологии возделывания. В работе теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены оптимальные дозы минеральных удобрений, высокоэффективные схемы защиты свёклы столовой с использованием современных фунгицидов, инсектицидов и гербицидов.

В ходе проведения экспериментов выявлены высокоурожайные и устойчивые к болезням сорта и гибриды свёклы столовой, адаптированы элементы фитосанитарной технологии их возделывания, показана их хозяйственная, экономическая и биоэнергетическая эффективность, доказана возможность получения устойчивого урожая товарной продукции свёклы столовой высокого качества. Проведен фитосанитарный мониторинг семян и посадок свёклы, разработаны методы их оздоровления, дана оценка сортам и гибридам при возделывании в природно-климатических условиях Южного Зауралья.

Результаты исследований внедрены в 2022 году в СПК «Невский» Кетовского района Курганской области на площади 15 га. Результаты исследований используются в учебном процессе Курганской государственной сельскохозяйственной академии имени Т.С. Мальцева – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курганский государственный университет» по направлениям 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» и 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Методология и методы исследований. Методология проводимых исследований основана на современных представлениях отечественных и

зарубежных учёных по ограничению распространения и развития возбудителей болезней растений, вредителей, сорняков, анализе научных публикаций, формулировке цели, задач и программы исследований, закладке полевых опытов, наблюдений, лабораторных экспериментов, статистической обработке экспериментальных данных и анализе полученных результатов. Диссертационные исследования выполнены по общепринятым методикам ВИЗР, ВНИИ Фитопатологии, Новосибирского ГАУ и ГОСТам, используемым в защите растений.

Основные положения, выносимые на защиту:

- показатели урожайности сортов и гибридов свёклы столовой в зависимости от влияния абиотических и биотических факторов;

- роль протравителей семян и минеральных удобрений в повышении урожайности сортов свёклы столовой;

- влияние применения систем защиты растений на продуктивность сортов свёклы столовой;

- экономическое и экологическое обоснование приёмов возделывания свёклы столовой в условиях Южного Зауралья.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Полевые и лабораторные эксперименты выполнены по Методике государственного сортоиспытания (1989), методикам: А.Е. Чумакова (1974), В.П. Федоренко и др. (2006), А.П. Голощапова (2009), Б.А. Доспехова (2011), В.А. Чулкиной, Е.Ю. Тороповой и др. (2017). Агрономические и агрохимические исследования проводились в лаборатории кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения.

Выводы и предложения, сделанные аспирантом, получены из материалов научных исследований, проведенных на высоком научно-методическом уровне. Их обоснованность и достоверность доказана с помощью современных методов исследования и статистической обработки. Совокупность полученных в диссертационной работе результатов и сформулированных на их основе выводов и теоретических

положений, выносимых на защиту, является целостным, завершенным научным исследованием.

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на заседании кафедры «Землеустройство, земледелие, агрохимия и почвоведение» Курганского госуниверситета, на конференциях молодых ученых «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи», г. Курган, 2019-2022 гг.; «Теория и практика современной аграрной науки»: III Национальной (всероссийской) научной конференции (Новосибирск, 2020); «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий»: VI Всероссийской научной конференции с международным участием (Новосибирск, 2021); «Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК»: Международной научно-практической конференции (Курган, 2022); «Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК»: IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Курган, 2023); «Современная интегрированная защита растений» (Барнаул, 2025).

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации. В диссертационной работе изложены результаты полевых опытов, выполненных автором за 4 года (2019-2022 гг.) на базе опытного поля, лабораторных исследований на кафедре «Землеустройство, земледелие, агрохимия и почвоведение» ФГБОУ ВО «Курганская ГСХА имени Т.С. Мальцева» (ныне ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»), производственная апробация проведена в хозяйстве СПК «Невский» Кетовского района Курганской области.

Экспериментальный материал систематизирован, проведены необходимые расчёты, сделаны выводы и предложения производству. Полученный материал опубликован в статьях, сделаны выступления на конференциях различного уровня. При выполнении диссертационной работы были использованы агрономические, агрохимические, экономические и статистические методы исследований.

Публикации. Результаты исследований отражены в 15 научных статьях, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК России.

Структура и объём работы. Диссертация изложена на 174 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 4 глав, выводов, предложений производству, списка использованной литературы и приложений. Содержит 39 таблиц, 32 рисунка и приложения. Список литературы включает 185 наименований, из них 11 – на иностранном языке.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю – доктору сельскохозяйственных наук, профессору кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения И.Н. Порсеву и кандидатам сельскохозяйственных наук Н.А. Немировой и В.В. Половниковой за консультирование и помощь в проведении экспериментов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Важнейшим направлением производства сельскохозяйственной продукции является овощеводство, выполняющее задачи продовольственной безопасности, которые заключаются в снабжении страны свежими овощами и консервированными заготовками на протяжении всего года (Тулупов Ю.К., 1981; Андреев В.М., 1991; Белик В.Ф., 1991; Буренин В.И., 1998; Круг Г., 2000; Пивоваров В.Ф., 2006; Голощапов А.П. и др., 2008; Котов В.П., 2012; Савельев В.А., 2014).

Количество сортов овощных культур значительно превышает полевые. Различаются они между собой как урожайностью, так и качеством продукции и, следовательно, различной стоимостью. Численность сортов и гибридов в Российской Федерации к началу 90-х годов насчитывала около 600-700 образцов, 20% из которых было иностранными. Гетерозисных гибридов начитывалось порядка 10-15%. К началу 2000-х, в Госреестре состояло 1537 сортов и гибридов, 74 овощных и 5 бахчевых культур. Из них 30 % гибридов, большая часть была представлена отечественной селекцией – 80% и всего 20% зарубежные. К началу 10-х количество сортов достигло 4000 образцов, процент гибридов также увеличился и составлял в некоторых случаях больше 50%: капуста белокочанная и лук репчатый 43%, морковь 51%, томаты для защищённого грунты – 85%, огурцы защищённого грунта 100%. Зарубежные сорта составили 20-25%, в частности по капусте белокочанной, моркови, луку репчатому – до 50% и более (Развитие овощеводства…, 2010).

Свёкла столовая – двулетнее растение (*Beta vulgaris* L.) из семейства Маревых (*Chenopodiaceae*), известное с глубокой древности. Родина ее – средиземноморское побережье и Малая Азия. В Российской Федерации эта культура возделывается повсеместно. Из окультуренных разновидностей выделяют два основных: корнеплодные и листовые.

Корнеплодные во время основного первого года формируют сочные корнеплоды, в то время как у листовых (мангольд) – происходит разделение по видам и все уходит в листья либо же в черешки в зависимости от формы,

однако у таких растений корень является непригодным в пищу. На следующий год у обоих видов выбрасываются цветоносные стебли. На них возникают соцветия похожие на клубочки, образованны они из вытянутых осей, где в мутовках находятся небольшие цветки (от 2-4). Цветки пятерного типа, крохотные, обоеполые, зелёного цвета, перекрёстноопыляющиеся (по воздуху, либо мелкими насекомыми). По завершению процесса околоплодники, находящиеся рядом друг с другом цветков в мутовках объединяются и создают соплодия – клубочки. (Андреев В.М.,1991; Буренин В.И., 1990, 1998; Круг Г., 2000; Котов В.П., 2012).

1.1 Народно-хозяйственное значение свёклы столовой

Свёкла столовая – одна из распространённых овощных культур. Объёмы её возделывания покрывают потребности как населения страны в корнеплодах, так и перерабатывающих производств. Свёкла – это корнеплод с содержанием нужных человеку витаминов, углеводов, органических кислот, минеральных солей и биологически активных веществ. Культура насыщена витаминами B_1, B_2, B_6, С, фолиевой кислотой, каротиноидами, аминокислотами (лизин, валин, аргинин, гистидин и др.), солями железа, калия, марганца, кальция, йода, клетчаткой и способствует образованию крови в организме, терапии гипертонии, содействует жировому метаболизму (Голощапов А.П. и др., 2009; Абрамов А.Г., 2014).

По данным многих источников, сорта свёклы столовой значительно различаются между собой: они различаются по скороспелости, урожайности, форме корнеплодов и устойчивости к болезням, а также неблагоприятным факторам окружающей среды. Распространённости и популярности возделывания культуры способствует возможность употребления практически всех частей растения в свежем, без приготовления виде. Первые всходы и черешки уже пригодны к употреблению, в случае выращивания в теплицах этот период наступает еще в начале весны. Летом в рацион

поступают корнеплоды и листья, с наступлением осени свёкла закладывается на хранение в погреба (Борисов В.А., 2006; Ахияров Б.Г., 2012, 2013, 2014; Буренин В.И., 2016).

Под посевной площадью культуры находятся 60-70 тыс. га, или примерно 10% от всех полей занятых овощными культурами в России. В среднем продуктивность располагается в пределах 200 ц, однако в развитых производствах может дойти до 600-800 ц с 1 га. В наших условиях при разумном применении всех доступных средств возможно получение каждый год до 350-400 ц столовой свёклы с гектара. На душу населения производство увеличилось с 101 до 205 кг. (Воскресенская В.В., 1980; Барсукова В.Е., 1999; Атаманова С.А., 2006; Галеев Р.Р., 2011).

По словам Галеева Р.Р., по причине вкусовых и питательных качеств, а также, широким выбором в использовании продукции и общими низкими требованиями к выращиванию, свёклу столовую возделывают практически повсеместно (Галеев Р.Р., 2011).

В наше время диетологи рекомендуют большую часть рациона, порядка 2/3, составлять из овощей. В то же время негармоничное питание может привести к разнообразным болезням. Особенно важны овощи в пище детей. В виду описанного выше приходим к выводу, что важен не только объем полученной продукции овощей, но и так же его экологическая безопасность (Кружилин А.С., 1975; Зеленин В.М., 1980; Исмагилов Р.Р., 2005; Гиль Л.С., 2007; Литвинов С.С., 2012).

Белик В.Ф. указывает, что для стабильных и высоких урожаев, приближенных к максимальным, в настоящее время в сельском хозяйстве практически невозможно обойтись без применения химических средств защиты растений. Потери продукции от влияния вредных организмов в мире доходят до 34,9%, в сравнении с наивысшей урожайностью. Из этого 13,8 – приходится на вредителей, 11,6 – болезни, 9,5 – сорные растения (Белик В.Ф., 1981, 1991, 1992).

При борьбе с вредителями, болезнями и сорными растениями в посевах культуры необходимо выполнять все мероприятия для сохранности полезной фауны и микробиоты в агроценозе. Основным способом защиты свёклы являются агротехнические мероприятия, по возможности используя природные факторы. Из прочих биологических методов защиты растений стоит использовать собственный иммунитет растений, распространение и размножение энтомофагов и прочих полезных организмов (Чулкина В.А. и др., 2000, 2003, 2009).

По словам Чулкиной В.А., «для защиты свёклы столовой от вредных организмов основная часть мероприятий должна быть направлена на профилактику, с целью уменьшения вероятности увеличения численности вредителей и снижения их урона продуктивности культуры. Учитывая опасность пестицидов для окружающей среды, их применение необходимо в случае острой необходимости, на полях, где вредные организмы превышают экономический порог вредоносности и способны значительно снизить урожайность, либо вообще целиком его уничтожить, в то время как прочие мероприятия не способны спасти продукцию» (Чулкина В.А. и др., 2003).

В подобных ситуациях появляется потребность в применении новых способов и инструментов, при использовании которых обязан получаться значимый эффект и одновременно с этим не оказывалось критически негативного воздействия на окружающую среду (Борисов В.А., 2006; Блинов В.А, 2008; Голощапов А.П., 2009).

В Россию свёкла попала приблизительно в десятом веке и с тех пор очень охотно применяется во многих отраслях жизни людей. В питании она используется круглый год, в приготовлении таких блюд как винегреты, основные блюда, супы, разносолов и еще много что еще. Корнеплоды используются при готовке закусок, салатов, напитков (соки, свекольный квас и т.д.) и даже десерты. Свёклу употребляют в сыром, варёном, тушеном, соленом, маринованном и печеном виде. Запеченные корнеплоды

предпочтительнее вареных, так как сохраняют больше полезных веществ (Зеленин В.М., 1980; Исмагилов Р.Р., 2005; Журавлёв И.П., 2014).

Как пишет Буренин В.И., ботва свёклы не просто отход производства. Её листья употребляют в пищу с самого начала лета и до конца осени: в различных салатах, винегретах, свекольниках, под видом сырых и приготовленных добавок к готовым блюдам. В особенности до появления корнеплодов важна свежая свекольная ботва, появляющаяся достаточно рано, в тот период, когда после зимы человек нуждается в восполнении витаминов внутри организма. С древних времен её употребляли при цинге, в ботве содержится больше витамина С чем в корнеплодах, 50 мг/г. В народе она используется при малокровии. Цинк и фосфор в корнеплодах используются для профилактики рахита у детей (Буренин В.И., 1990, 1998).

В работе Пивоварова В.Ф. говорится о том, что, пищеварение способны улучшать клетчатка, а также органические кислоты, содержащиеся в свекле. Помимо этого, работа печени нормализуется при употреблении этого овоща, по причине содержания в составе бетаина – органического составляющего участвующего в усвоении белков. Сырой сок свеклы благоприятно влияет на метаболизм и как следствие очищает и оздоравливает весь организм. Кроме всего перечисленного, свёкла содержит в составе большое количество йода, что используется при лечении атеросклероза (Пивоваров В.Ф., 2006).

Лечебной практикой доказано противоопухолевое действие свеклы. Имеющиеся в корнеплодах основания различных солей необходимы для построения костей и тела человека, нейтрализации вредных кислот, образующихся в процессе пищеварения. Наличествующие в её составе бетанин, холил и бетаин принимают участие в нормализации кровяного давления и жирового метаболизма. Однако необходимо отметить, что настолько выраженным целебным воздействием обладает исключительно свежеприготовленный сок свеклы. Ни вареная свёкла, ни пастеризованный свекольный сок такими свойствами не обладают. Воспрещается употреблять свежеполученный сок, по причине того, что в нем имеются летучие

вещества, отравляющие организм и в будущем после этого, возникает его полная непереносимость. Также свёкла и свекольный сок противопоказаны при острых воспалительных процессах желудочно-кишечного тракта (Богословская С.С., 1964; Круг Г., 2000; Бородычев В.В., 2003, 2010; Котов В.П., 2012; Фадеев Е.Ф., 2019).

Известно, что свёкла столовая занимает значительное место в косметологии. Специалистами рекомендуется употребление свекольного сока для поддержания здоровья кожи лица. Это свойство свеклы известно уже давно, с момента начала возделывания этой культуры. Женщины раньше систематически ели свеклу и пили сок для сохранения своей грациозности (свёкла убирает из организма шлаки), оптимистичности и веселости (Порсев И.Н. и др., 2018).

Столовая свёкла – одна из самых питательных овощных культур. Сухие вещества в её составе достигают 18-20%, сахара 8-12% (в основном сахароза, значительно меньше моносахаров), белки 1,3-1,4%, липиды 0,1%, клетчатка 0,7-0,9%. Так же в корнеплодах имеются: арабиноза, мальтоза, раффиноза, в малых объемах находятся в составе декстрин, крахмал и гемицеллюлоза (Чулкина В.А. и др., 2003).

В состав свёклы столовой входят различные органические кислоты (яблочная, винная, молочная, лимонная, оксилимонная) и различные соли. По содержанию в корнеплодах фосфора и калия столовая свёкла занимает одно из первых мест среди всех овощных культур. Состав зольных элементов также достаточно разнообразен и содержит такие вещества как: кальций, магний, железо, алюминий, сера, хлор, кремний. Кроме того в корнеплодах содержатся бор, барий, олово, свинец, бром, йод, кобальт, никель, серебро и многие другие компоненты. Зола имеет щелочной характер, а в листьях содержится в 3,0-3,5 раза золы выше, чем в корнеплодах (Бородычев В.В., 2017).

1.2 Посевные площади и валовой сбор свёклы столовой

Столовая свёкла имеет ограниченное распространение в мире в отличие от сахарной свёклы. Основными потребителями столовой свёклы являются страны Восточной Европы. Россия практически полностью обеспечивает собственные потребности в столовой свёкле, импортные поставки носят сезонный характер (апрель – июнь) (Горбунова Е.О., 2023). Китай и Узбекистан — лидеры по импорту свёклы в Россию (2021 и 2022 годы), которые занимают по ввозу более 70 %. На третьем месте находится Азербайджан, у которого доля в поставках не превышает 10 % (Анализ импорта столовой свёклы…2022).

В структуре посевных площадей культур открытого грунта свёкла столовая занимает 10% (Тимакова Л.Н., Сурихина Т.Н., 2022). В последнее время наблюдается снижение посевных площадей культуры. Например, в 2013 г. по данным Росстата посевные площади столовой свёклы в России по хозяйствам всех категорий составили 37,7 тыс. га, однако в 2023 г. площади сократились на 8,6 тыс. га и составили 29,1 тыс. га. Если более подробно рассмотреть данный период, то в отдельные годы посевные площади культуры немного увеличивались (2014 г.), затем наблюдалось их снижение (с 2015 г.), либо находились приблизительно на одном уровне (с 2016 по 2019 гг.), но в дальнейшем все равно продолжили снижаться (с 2020), хоть и было отмечено небольшое их увеличение (в 2022 г.) (рисунок 1).

Что касается валового сбора свёклы столовой, то здесь оказали влияние такие факторы, как погодные условия, технология возделывания, и, конечно, изменение посевных площадей культуры (рисунок 2).

Для более тщательного анализа рассмотрим посевные площади и валовой сбор свёклы столовой с 2019 г. по 2022 гг.

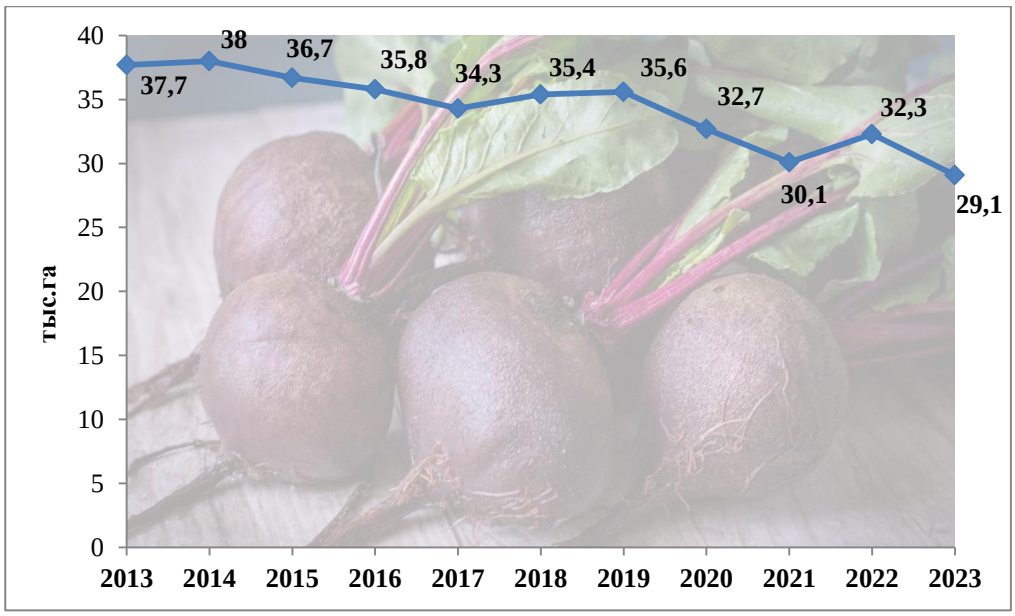


Рисунок 1 – Посевные площади свёклы столовой в 2013-2023 гг., тыс. га (по данным Росстата)

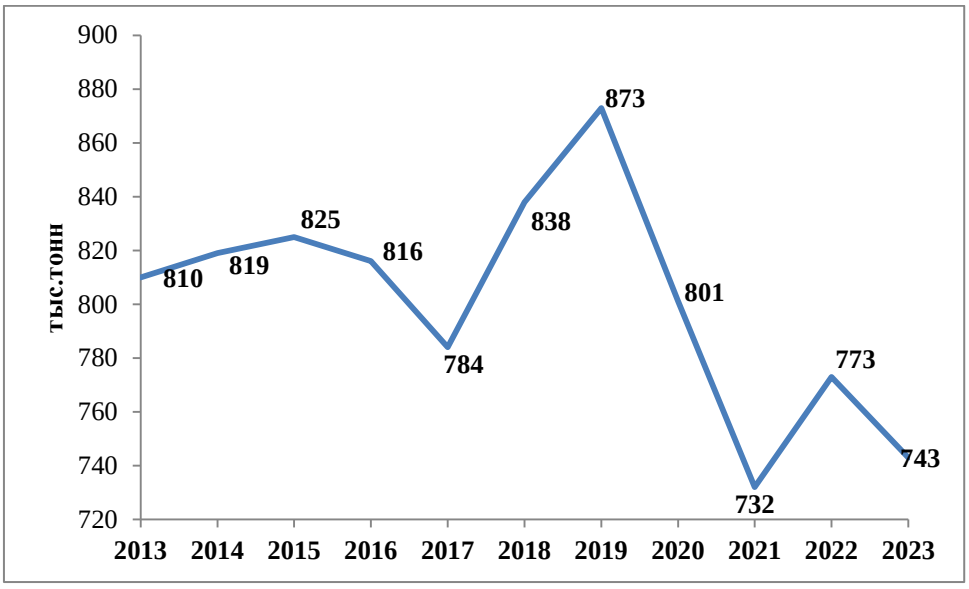


Рисунок 2 – Валовой сбор свёклы столовой в 2013-2023 гг., тыс. тонн (по данным Росстата)

Посевная площадь и валовой сбор свёклы столовой в 2019 году составили 35,6 тыс. га и 873 тыс. тонн соответственно. Посевная площадь по хозяйствам различных категорий: сельскохозяйственные организации 9,3 тыс. га; хозяйства населения – 16,9 тыс. га; КФХ – 9,4 тыс. га.

В 2019 г. наибольшая посевная площадь свёклы столовой отмечена в Центральном Федеральном округе – 9,4 тыс. га (рисунок 3). Лидерами в

округе являются такие субъекты, как Московская область – 2,5 тыс. га, Воронежская область – 1,3 тыс. га, Белгородская область – 0,7 тыс. га. Немного отстали от него по показателям посевной площади Приволжский Федеральный округ – 7,9 тыс. га, а также Южный Федеральный округ – 5,4 тыс. га. По остальным округам посевные площади варьируют от 1,9 тыс. га (Дальневосточный Федеральный округ) до 2,6 тыс. га (Северо-Кавказский Федеральный округ).

По показателям валового сбора свёклы столовой лидирует Центральный Федеральный округ – 227,5 тыс. тонн. Наибольшие показатели в округе отмечены у следующих субъектов: Московская область – 74,7 тыс. тонн, Воронежская область – 25,7 тыс. тонн, Тульская область – 18,1 тыс. тонн. Немного уступили Центральному федеральному округу – Приволжский и Южный федеральные округа – валовой сбор составил 212,8 тыс. тонн и 122,7 тыс. тонн. По остальным округам показатели валового сбора варьируют от 28,1 тыс. тонн (ДФО) до 93,1 тыс. тонн (СФО).

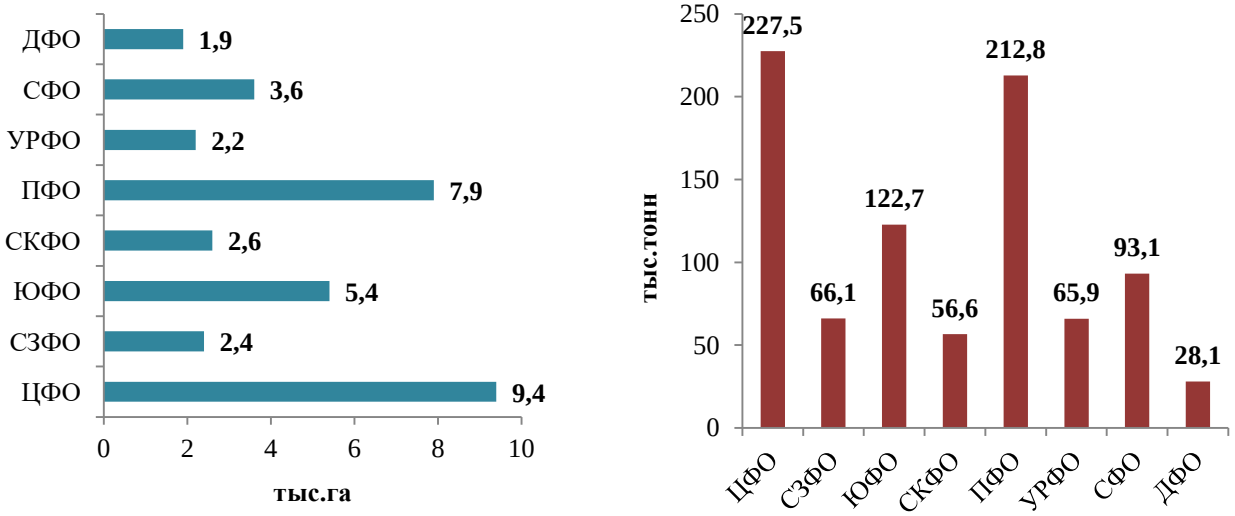


Рисунок 3 – Посевные площади и валовой сбор свёклы столовой по округам Российской Федерации, 2019 г. (тыс. га; тыс. тонн) (по данным Росстата)

Посевная площадь и валовой сбор свёклы столовой в 2020 году составили 32,7 тыс. га и 801 тыс. тонн соответственно. Посевная площадь по

хозяйствам различных категорий: сельскохозяйственные организации 8,2 тыс. га; хозяйства населения – 16,5 тыс. га; КФХ – 8 тыс. га.

В 2020 г. наибольшая посевная площадь свёклы столовой отмечена в Центральном Федеральном округе (ЦФО) – 9,1 тыс. га (рисунок 4). Лидерами в округе являются такие субъекты, как Московская область – 2,4 тыс. га, Воронежская область – 1,2 тыс. га, Тульская область – 0,9 тыс. га. Немного отстали от него по показателям посевной площади Приволжский и Южный Федеральные округа – 7,1 тыс. га и 4,3 тыс. га соответственно. По остальным округам посевные площади варьируют от 1,7 тыс. га (Дальневосточный Федеральный округ) до 3,0 тыс. га (Сибирский Федеральный округ).

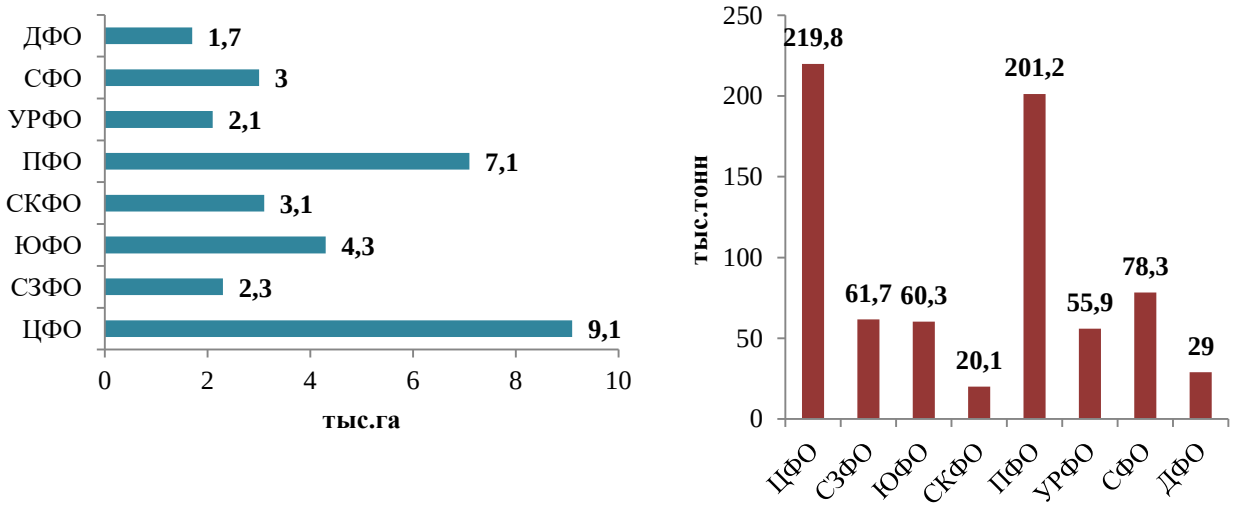


Рисунок 4 – Посевные площади и валовой сбор свёклы столовой по округам Российской Федерации, 2020 г. (тыс. га; тыс. тонн) (по данным Росстата)

По показателям валового сбора свёклы столовой лидирует Центральный Федеральный округ – 219,8 тыс. тонн. Наибольшие показатели в округе отмечены у следующих субъектов: Московская область – 66,9 тыс. тонн, Воронежская область – 22,8 тыс. тонн, Тульская область – 28,1 тыс. тонн. Немного уступили Центральному федеральному округу – Приволжский и Сибирский федеральные округа – валовой сбор составил 201,2 тыс. тонн и 78,3 тыс. тонн соответственно. По остальным округам показатели валового сбора варьируют от 20,1 тыс. тонн (СКФО) до 61,7 тыс. тонн (СЗФО).

Посевная площадь и валовой сбор свёклы столовой в 2021 году составили 30,1 тыс. га и 732 тыс. тонн соответственно. Посевная площадь по хозяйствам различных категорий: сельскохозяйственные организации 7,3 тыс. га; хозяйства населения – 15,0 тыс. га; КФХ – 7,6 тыс. га.

В 2021 г. наибольшая посевная площадь моркови столовой отмечена в Центральном Федеральном округе – 8,3 тыс. га (рисунок 5). Лидерами в округе являются такие субъекты, как Московская область – 2,3 тыс. га, Воронежская область – 1,1 тыс. га, Белгородская область – 0,6 тыс. га. Немного отстали от него по показателям посевной площади Приволжский Федеральный округ – 6,3 тыс. га, а также Южный Федеральный округ – 4,3 тыс. га. По остальным округам посевные площади варьируют от 1,7 тыс. га (Дальневосточный Федеральный округ) до 3,1 тыс. га (Сибирский Федеральный округ).

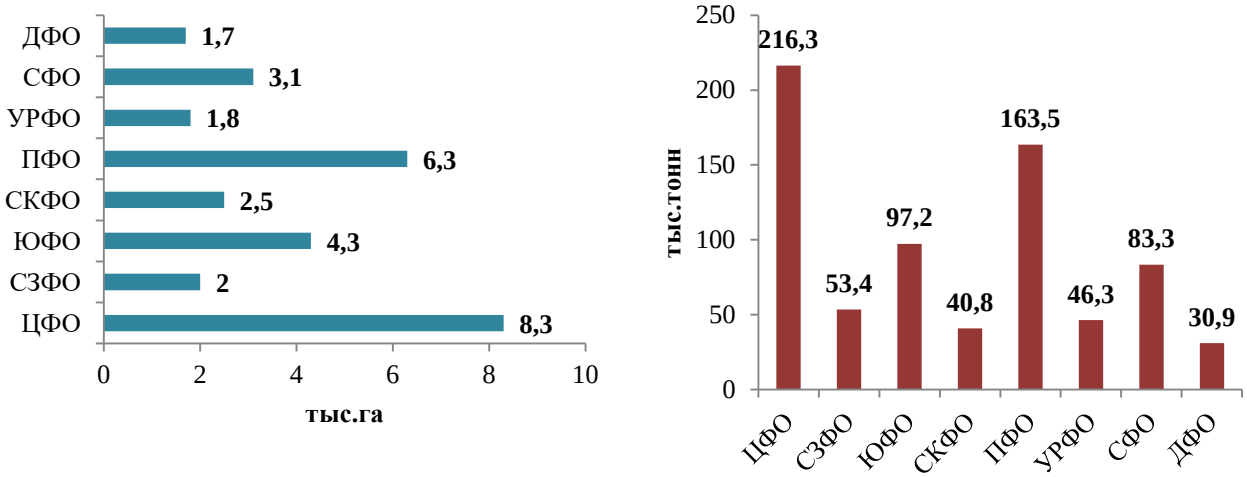


Рисунок 5 – Посевные площади и валовой сбор свёклы столовой по округам Российской Федерации, 2021 г. (тыс. га; тыс. тонн) (по данным Росстата)

По показателям валового сбора свёклы столовой лидирует Центральный Федеральный округ – 216,3 тыс. тонн. Наибольшие показатели в округе отмечены у следующих субъектов: Московская область – 81,2 тыс. тонн, Воронежская область – 24,3 тыс. тонн, Тульская область – 19,5 тыс. тонн. Немного уступили Центральному федеральному округу – Приволжский и Южный федеральные округа – валовой сбор составил 163,5 тыс. тонн и

97,2 тыс. тонн. По остальным округам показатели валового сбора варьируют от 30,9 тыс. тонн (ДФО) до 83,3 тыс. тонн (СФО).

Посевная площадь и валовой сбор свёклы столовой в 2022 году составили 32,3 тыс. га и 773 тыс. тонн соответственно. Посевная площадь по хозяйствам различных категорий: сельскохозяйственные организации 7,3 тыс. га; хозяйства населения – 15,0 тыс. га; КФХ – 7,6 тыс. га.

В 2022 г. наибольшая посевная площадь свёклы столовой отмечена в Центральном Федеральном округе – 8,9 тыс. га (рисунок 6). Лидерами в округе являются такие субъекты, как Московская область – 2,5 тыс. га, Воронежская область – 1,0 тыс. га, Тульская область – 0,9 тыс. га. Немного отстали от него по показателям посевной площади Приволжский Федеральный округ – 7,0 тыс. га, а также Южный Федеральный округ – 5,2 тыс. га. По остальным округам посевные площади варьируют от 1,6 тыс. га (Дальневосточный Федеральный округ) до 3,2 тыс. га (Сибирский Федеральный округ).

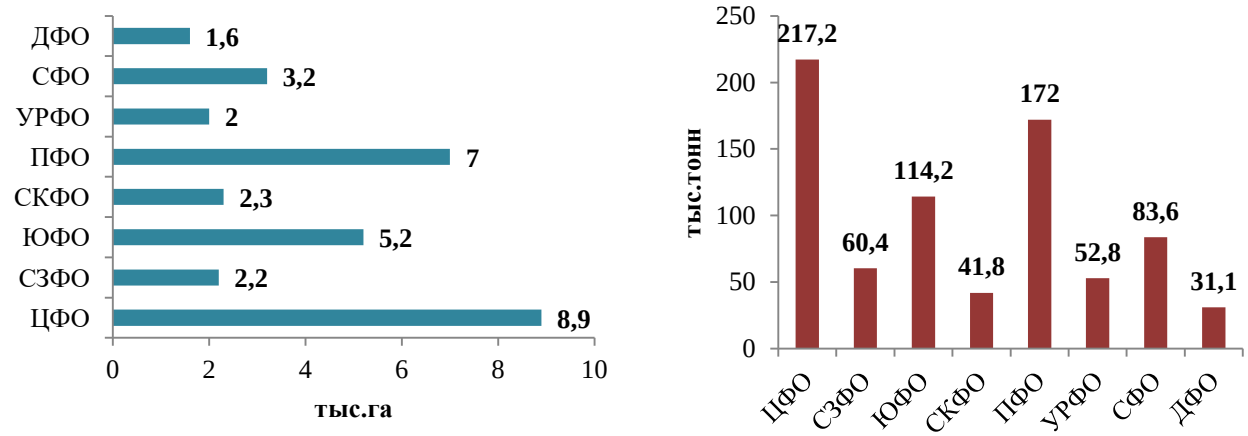


Рисунок 6 – Посевные площади и валовой сбор свёклы столовой по округам Российской Федерации, 2022 г. (тыс. га; тыс. тонн) (по данным Росстата)

По показателям валового сбора свёклы столовой лидирует Центральный Федеральный округ – 217,2 тыс. тонн. Наибольшие показатели в округе отмечены у следующих субъектов: Московская область – 88,3 тыс. тонн, Тульская область – 16,6 тыс. тонн, Воронежская область – 15,9 тыс.

тонн, Немного уступили Центральному федеральному округу – Приволжский и Южный федеральные округа – валовой сбор составил 172,0 тыс. тонн и 114,2 тыс. тонн. По остальным округам показатели валового сбора варьируют от 31,1 тыс. тонн (ДФО) до 83,6 тыс. тонн (СФО).

Таким образом, посевные площади свёклы столовой имеют тенденцию к сокращению, так как в период с 2019 г. по 2021 гг. они уменьшились на 5,5 тыс. га. В 2022 г. наблюдалось увеличение посевных площадей на 2,2 тыс. га. Однако, как было отмечено выше, в следующем году – снизились до 29,1 тыс. га. Показатели валового с 2019 по 2021 гг. существенно снизились (особенно в 2021 г.), в 2022 г. отмечалось небольшое увеличение валового сбора.

Также из анализа данных, можно сделать вывод, что в пятёрку крупнейших производителей свёклы столовой (по состоянию на 2022 г.) входят Московская, Самарская, Ростовская области, Краснодарский край и Республика Татарстан.

1.3 Элементы фитосанитарной технологии возделывания свёклы столовой

Приоритетными задачами для развития овощеводства России должны стать:

- выращивание овощной продукции в объёмах обеспечивающих закрытие потребностей населения страны на основе перевода отрасли на инновационный путь развития;

- улучшение качества и увеличение количества получаемой продукции для повышения конкурентоспособности отечественных товаропроизводителей овощей;

- восстановление, развитие и приобретение новых основных средств овощеводческих хозяйств;

- совершенствование системы селекции и семеноводства;

- работа над государственной поддержкой овощной отрасли сельского хозяйства (Развитие овощеводства…, 2010).

«Фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур – это комплекс агротехнических операций и малоопасных приёмов, которые оптимизируют фитосанитарное состояние агроэкосистемы. Фитосанитарные технологии позволяют сохранить ту долю урожая, которая отсутствовала бы в результате поражения вредными организмами» (Чулкина В.А. и др., 2003, 2010; Торопова Е.Ю., 2005; Порсев И.Н., 2009).

По данным Чулкиной В.А., при возделывании овощных культур необходима защита от вредных организмов. В первую очередь необходима тщательная и своевременная обработка почвы наиболее подходящими агрегатами, так в сравнении со вспашкой, при плоскорезной обработке количество сорных растений может увеличиться вдвое. Кроме того, под каждую культуру необходимо выбирать подходящего предшественника с целью уменьшения поражаемости специализированными вредителями и болезнями. Наиболее подходящие культуры перед посевом свеклы – зерно-бобовые, картофель, томаты и огурцы. Менее подходящий, но всё ещё приемлемый – капуста. Повторные посевы свёклы как столовой, так и сахарной или кормовой, а также прочие маревые не рекомендуются как предшественник. Свёклу возможно возвращать на тоже место только через 3-4 года (Чулкина В.А. и др., 2003).

Основой фитосанитарной технологии возделывания свеклы являются использование устойчивых сортов и гибридов (таблица 1), а также агротехнический метод защиты урожая.

В Российской Федерации достаточно большое количество районированных различных сортов в большинстве своём округлых, плоских, округло-плоских и конических по форме корнеплода. Значительно меньше длинноплодных, по причине затруднений при уборке урожая. Среди округлых и округло-плоских шире распространены сорта: Бордо 237, Браво, Хавская, Детройт, Валента, Болтарди, а также гибрид F_1 Пабло. Из

сплюснутых в хозяйствах чаще встречаются Египетская плоская и Грибовская плоская А473. Помимо этого отдельный интерес представляют односемянные сорта: – Однорostковая, Вировская односемянная (Котов В.П., 2012).

Таблица 1 – Конкурсное сортоиспытание сортов и гибридов свёклы столовой, 2020 год

Сорт	Урожайность, т/га		Основные показатели			
	среднее	отклонение	масса корнеплода г	товарная продукция, %	период от всходов до технической спелости, дней	дегустационная оценка, балл
Курганский ГСУ (посев 19.05.2020)						
Пабло F1 ст.	19,0	Ст.	238	84,4	94	3,9
Мечта Кулинара	16,2	+3,4	263	74,7	93	4,7
Сибирская плоская	8,9	-3,9	227	72,7	92	2,7
Тёмная лошадка	14,7	+1,9	238	67,9	94	4,3
Тёмная ночь	15,8	+3,0	217	73,5	94	3,3
Уральский борщ	8,3	-4,5	294	74,9	93	3,3
Уральский рафинад	14,1	+1,3	238	73,4	95	2,7
Цыганка	14,9	+2,1	333	81,9	94	3,0
Черномор	14,2	+1,4	263	79,9	95	2,3
Цилиндра ст.	14,5	Ст.	238	85,6	95	2,7
Вишневая королева	21,8	+7,3	167	81,7	94	3,0
Генеральская	7,7	-6,8	312	80,6	95	3,0
Матушка матреша	20,1	+5,6	185	95,8	95	2,3
Катайский ГСУ (посев 12.05.2020)						
Бордо 237 ст.	47,4	Ст.	296	96,8	120	4,8
Мечта кулинара	49,5	+1,5	309	98,7	110	5,0
Сибирская плоская	50,0	+2,0	313	96,7	109	4,8
Темная лошадка	48,8	+0,80	314	96,7	119	5,0
Тёмная ночь	47,9	-0,1	305	98,3	109	4,6
Уральский борщ	54,1	+6,1	328	95,1	118	4,4
Уральский рафинад	52,4	+4,4	321	96,7	120	4,4
Цыганка	58,8	+10,8	341	97,1	120	5,0
Черномор	59,5	+11,5	347	98,3	120	5,0
Цилиндра ст.	48,6	Ст.	301	92,5	119	4,4
Вишневая королева	49,4	+0,80	297	95,3	120	4,4
Генеральская	52,7	+4,1	314	93,6	120	4,4
Матушка матреша	52,2	+3,6	309	95,9	120	4,6
$НСР_{05}$	1,60	x	x	x	x	x

Необходимо отметить, что уровень урожайности сортов и гибридов свёклы столовой в Южном Зауралье формируется на разном уровне и является реакцией на биотические и абиотические факторы среды. Так, на Курганском госсортоучастке в 2020 году, высокую урожайность обеспечили Пабло F_1– 19,0 т/га, Матушка матреша – 20,1 т/га, Вишнёвая королева – 21,8 т/га. Уровень урожайности сортов и гибридов свёклы столовой на Катайском ГСУ был в два раза выше, сортоучасток расположен в пойме реки Исеть. Стандартный сорт Бордо 237 обеспечил урожайность 47,4 т/га, лучшие результаты показали Матушка матреша – 52,2 т/га, Вишневая королева – 49,4 т/га, Цыганка – 58,8 т/га, Черномор – 59,5 т/га. Данные сортоизучения говорят о способности перспективных сортов формировать высокий урожай корнеплодов свёклы столовой в условиях Южного Зауралья.

Свёкла устойчива к отсутствию влаги, однако с её получением урожайность культуры значительно увеличивается (Алпатьев С.М., 1974,1995; Бутов А.А., 2003; Ванеян С.С., 1985,2001; Котов В.П., 2012).

По данным Бородычева В.В., имеется проблема с сортообновлением отечественных сортов. Потребность в семенах элиты (с учётом коэффициента размножения): по овощным 50-52 т, по бахчевым – 30-35 т, по бобовым культурам – 450-500 т. Максимальная потребность среди овощных, в семенах лука – до 30 т, свёклы столовой – 7, моркови – 4,5 т и др. Кроме того, наблюдается общемировая тенденция к замещению сортов, гибридами. Это обуславливается тем, что гибриды более урожайны (на 20-30%), гетерозисная селекция даёт возможность оперативной и относительно простой интродукции нового желаемого признака в генотип гибрида, например, устойчивость к заболеванию. Также к причинам относится большая выровненность гибридов по размерам и срокам созревания и общему проценту товарных корнеплодов. Гибриды более защищены в области авторских прав от нелегального семеноводства, по причине снижения качества продукции со второго поколения гибридных растений (Бородычев В.В., 2017).

Интенсивные технологии производства и использование высокоурожайных сортов и гибридов столовой свеклы способствуют значительному подкислению почвы. А для нормального роста и развития столовой свеклы с улучшенными технологическими свойствами оптимальна pH, близкая к 7.0. Поэтому в комплексе агротехнических приемов, с общей целью повысить продуктивность производства столовой свеклы, известкование почвы находится на лидирующих позициях. Система удобрения кислых почв должна включать в себя два основных мероприятия применение удобрений и известкование. Совмещение удобрения с известкующим материалом повышает урожайность сахарной свеклы в зависимости от гибрида и нормы внесения известкующего материала. Двойная норма внесения известкующего материала позволяет повысить урожайность столовой свеклы и увеличить по сравнению со стандартной нормой (Борисов В.А., 1978; Масловский С.С., 1999; Бородычев В.В., 2009, 2017).

Как указывает Немирова Н.А., в первую очередь необходима подготовка почвы к посеву – глубокое рыхление и выравнивание. От посева до появления первых всходов культуры можно провести обработку сетчатыми боронами с целью уничтожения части сорных растений. В случае засорения трудно искоренимыми корнеотпрысковыми сорняками используют фрезерование или дискование на два раза, с появлением всходов делают вспашку и после этого при благоприятных погодных условиях снова фрезерование или дискование. Весной с целью сохранения влаги в почве проводят боронование для разрушения почвенной корки ускоряющей процесс испарения. Тяжёлые, пойменные и заплывающие почвы требуют неглубокой весенней вспашки и фрезерования. До посева необходимо провести культивацию на глубину посева и в случае отсутствия осадков, прикатывание для выравнивания поля и разбития почвенных глыб (Немирова Н.А., 2017).

В фазу 2-4 настоящих листьев проводят прореживание посевов, обойтись без этого возможно, если применять однорostковые сорта и сеялки точного высева. Поскольку свёкла имеет низкую конкурентную способность и противостоять сорным растения способна только после смыкания листьев в рядах и междурядьях, зачастую для её защиты применяются химические средства защиты. Позднее до смыкания рядков с сорной растительностью возможно бороться только в междурядьях, однако полностью уничтожить сорняки таким образом невозможно и приходиться прибегать в такой ситуации к ручной прополке, либо применению гербицидов (Бородычев В.В., 2005; Жидков В.М., 2013).

1.4 Вредные организмы в агроэкосистемах свеклы столовой

Свёклу столовую поражает ряд специализированных вредных организмов, и в случае несоблюдения мер её защиты как-то устойчивые сорта, соблюдение севооборота и тому подобное, возрастает риск существенного снижения урожайности и процента товарных корнеплодов при уборке.

Вредители столовой свёклы:

Свекловичная тля. Всеядный вредитель как овощных, так и зернобобовых культур. Взрослые особи 2 мм длинной, черные с зеленоватым оттенком, яйца того же цвета, блестящие. 10-12 поколений тли увеличивают свою численность и вредят в течение всего периода вегетации. Зимуют яйца на кустарниках, в весенний период колония заселяет молодые сорные растения, после чего перелетает на культурные растения. Обитает на обратной части листа. Листовые пластинки после повреждений закручиваются вдоль, засыхают в следствие чего замедляется развитие и рост культур и в последствие снижается вес корнеплода и урожайность. Поврежденные листья покрываются клейкими выделениями тлей, на которых

развиваются грибковые заболевания. Тли также являются переносчиками вируса мозаики и желтухи (Павлов И.Ф., 1987; Порсев И.Н., 2009).

Свекловичный клоп. Многоядный вредитель. Имаго длинной 3-5 мм, желто-бурой окраски, с черным клиновидным пятном. Личинки клопа светло-зеленого цвета, имеют на брюшке черное пятно и красные фасеточные глаза. За вегетацию отрождаются два поколения вредителя. Первое поколение проходит развитие за 30-35 дней. Вредители второго поколения вылупляются в августе и зимуют. Зимний период клопы переживают под растительными остатками, опавшими листьями, и среди сорных растений. Яйца самки откладывают на листья свёклы, заливая их мутной белой слизью, одна кладка состоит из 2-16 яиц, слизь затвердевает и образуется плёнка. Через 5-7 дней вылупляются личинки, через 15-25 дней они окукливаются. Новые клопы рождаются в июле и уже через 10-12 дней начинают размножаться (Павлов И.Ф., 1987).

У свекловичных клопов вредят как имаго, так и личинки впрыскивая в растения слюну и высасывая сок, это приводит к появлению пятен на поражённых органах и может привести к их отмиранию. Потеря листьев в процессе снижает сахаристость, массу и общую урожайность свёклы столовой. В случае поражения семенных посевов страдает количество семян и их всхожесть. Также клопы переносят вирусные заболевания, тем самым нанося еще больший урон посевам свеклы (Павлов И.Ф., 1987).

Свекловичный долгоносик. Имаго – жук до 17 мм в длину, серо-чёрного цвета. Механически повреждает всходы свёклы, перегрызая стебли и съедая точку роста, после чего растение гибнет. Личинки обитают в почве и повреждают корнеплоды, прогрызая внутри них ходы, что вызывает поражение плесенью, некрозы и гниль. Сверху повреждения определяются по увядающей и засыхающей ботве, а также при осмотре повреждений корнеплода (Павлов И.Ф., 1987; Голощапов А.П. и др., 2009).

Щитоноска. Имаго – жук до 7 мм в длину, с твёрдым панцирем на спине зелёного или коричневого цвета. Зимуют взрослые особи на

растительных остатках и выходят наружу к середине апреля. В процессе размножения самки откладывают на листовой поверхности сорных растений кладки яиц, также существует опасность в случае большой численности вредителя дополнительного откармливания и яйцекладок на посевах культурных растений. Имаго обгрызают листовую пластинку, оставляя овальные дыры, вылупившиеся личинки съедают листовую пластинку полностью, оставляя только жилки. Это приводит к снижению урожайности или полной гибели растений. В регионах могут давать от одного до двух поколений в зависимости от климатических условий (Павлов И.Ф., 1987).

Свекловичная минирующая моль. Вредитель растений семейства маревых. Имаго - небольшая бабочка с верхними крыльями серо-бурого окраса с желтым рисунком и очень темными кругами, вторая пара летательных органов серая в виде трапеции. Яйца очень мелкие, белые. Личинки зеленые с щетинками, около 1 см. Куколка маленькая, бурая. Зимуют личинки, иногда куколки, последнее поколение за период вегетации наиболее многочисленно (Павлов И.Ф., 1987).

После зимовки из куколок появляются бабочки, в процессе размножения откладывающие яйца на растениях или поверхности почвы. Гусеницы после вылупления остаются рядом с растением или непосредственно на нём, съедая его части практически полностью оставляя только плотные жилки. В последствии они через черешки прокладывают проходы внутрь корнеплода питаясь им. Это приводит к потере товарности продукции и снижению сохранности при закладке на склады (Павлов И.Ф., 1987).

Луговой мотылек. Опасный вредитель практически всех культурных растений. Особенно сильно вредит на маревых, бобовых и сложноцветных. Способен при большой численности полностью уничтожать посевы. Имаго – бабочка серо-коричневого цвета с жёлтыми пятнами. Яйца белые, небольшие, вытянутые. Личинки зелёные с чёрной головой, позже вырастают

до 3-3,5 см и получают чёрные полосы на спинке. Куколка серая 2-3 см длиной (Павлов И.Ф., 1987; Порсев И.Н., 2009).

Зимуют гусеницы на поверхности почвы, так как хорошо переживают снижение температуры. Весной с наступлением тепла от 17ºС, начинается вылет бабочек, в особенности утром и вечером. Расселяются они для поиска пищи и последующего размножения. Бабочки питаются на цветущих растениях и в процессе поиска подходящего места перелетают до 20 километров. Существует и другой способ для более дальних перелётов, при помощи восходящих потоков нагревшегося тёплого воздуха и дальнейшее перемещение с ним. Это приводит к преодолению очень больших расстояний и слабой прогнозируемости расселения вредителей. Бабочки, напитавшись, приступают к размножению и откладке яиц, не выбирая растения (Павлов И.Ф., 1987).

Гусеницы съедают культуру в зависимости от количества особей, от отверстий в листьях и скелетирования пластинки, до полного поглощения растения за исключением корня, что может приводить к полной потере всех посевов сельскохозяйственных культур (Павлов И.Ф., 1987).

Болезни столовой свёклы: *Церкоспороз.* Часто встречающееся в посевах заболевание. Выглядит как круглые пятна 2-3 мм диаметром, бурого цвета светлее к центру и темнее по краям. На нижних листьях встречаются и большего размера, но в этом случае края становятся неточными и расплывчатыми (Пересыпкин В.Ф., 1989; Стогниенко О.И., 2022).

Болезнь сохраняется в зимний период в растительных остатках в виде гиф. В момент подходящих для жизни условий весной, начинают новое конидиальное спороношение и заражают посевы. В случае если произведена глубокая обработка почвы с оборотом пласта, с большой вероятностью болезнь гибнет, так как способна выживать только в растительных остатках поверхностных слоях почвы (Пересыпкин В.Ф., 1989).

«Заражение происходит путём проникновения инфекционных гиф в ткани растений через устьица, обычно в утренние часы. Инкубационный

период болезни зависит от температуры. Летом он длится 7– 14 дней, а осенью – 30-40 дней. В пораженных листьях усиливается транспирация и нарушается азотистый обмен. На растении взамен отмирающих листьев образуются новые, на что затрачивается большое количество пластических веществ, а это отрицательно сказывается на массе корня и его сахаристости» (Пересыпкин В.Ф., 1989).

Мучнистая роса. Болезнь, распространённая во всём мире, в частности средней Азии. Заражает как растения первого года, так и семенники. Проявляется в виде белой паутины с нижней стороны листа, переходящей со временем в налёт белого цвета. Позже может распространиться на другие части растения, если встряхнуть, то полетит похожая на муку пыль. Во второй половине июля-августа сверху налёта появляются бурые точки со временем переходящие в чёрный цвет – клейстотеции» (Пересыпкин В.Ф., 1989).

Возбудитель заболевания сумчатый гриб *Erysiphe communis* Grev. f. Betae Potreb. из подряда *Erysiphales.* Развивая обильную экзогенную грибницу, он прикрепляется к эпидермису органов растений лопастными аппрессориями, от которых в клетки заходят гаустории, образующие вздутия на концах. При помощи гаусторий гриб извлекает питательные вещества из растения. Во время вегетации растений *E. communis f. betae* распространяется при помощи конидий, образующихся на коротких конидиеносцах. Конидии овальные, бесцветные, размером 30-36 Х 10-15 мкм (Пересыпкин В.Ф., 1989).

«Болезнь быстро распространяется, особенно при сухой и жаркой погоде, когда температура воздуха достигает 20-30ºС. В таких условиях растения вянут, и сопротивляемость их к поражению возбудителем мучнистой росы снижается. При частом выпадении дождей грибница растет медленно и спороношение затрудняется. Вредоносность мучнистой росы заключается в усилении транспирации растений, нарушений процесса синтеза сахаров и других органических соединений, ухудшении оттока

пластических веществ в корень, а также в быстром старении листьев» (Пересыпкин В.Ф., 1989; Чулкина В.А. и др. 2003).

Болезнь больше всего угнетает листья, вплоть до их гибели, вследствие чего значительно уменьшается количество и качество урожая.

Корнеед свёклы – болезнь, появляющаяся на культуре по причине сочетания целого списка неблагоприятных для появления всходов и развития растений условий, что снижает их иммунитет и как следствие заражение разными патогенами. В частности, грибами из родов *Fusarium*. Всходы погибают сразу в почве, либо в первые дни после появления в надземной части. Также растение вянет, затормаживается в росте и гибнет. Наиболее благоприятны для развития болезни влажные и холодные условия, в этом случае растение развивается медленно, что позволяет поразить его сильнее (Пересыпкин В.Ф., 1989; Голощапов А.П. и др., 2009; Шамин А.А., Стогниенко О.И., 2022).

По данным Пересыпкина В.Ф., заболевание способны вызвать около 100 видов грибов и бактерий. Чаще всего это грибы из родов *Fusarium, Pythium, Aphanomyces, Pohma, Rhizoctonia, Penicillum* бактерий из родов *Erwinia, Pseudomonas* и др.

Грибы *Fusarium beticola* Fr., *F. javanicum* K., *F. moniliforme* Sheld. и *F. oxysporum* Schl. Сохраняются и заражают растения из растительных остатков, почвы и могут находиться в заражённых семенах. Сильнее всего поражаются всходы в случае дефицита влаги в почве, образуют белую паутинистую грибницу с розовым оттенком, размножаются конидиями.

Pythium debaryanum Hesse. Об этом Пересыпкин В.Ф. писал, что патоген находится на поверхности почвы или остатках растений, начинает поражать всходы свёклы, зачастую до появления их над поверхностью почвы. Гриб образует белую грибницу с расположенными на ней зооспорангиеносцы с зооспорангиями. В случае дефицита влаги зооспорангии способны прорастать как конидии. Находясь на остатках растений, образует и ооспоры продолжительное время сохраняющиеся в

почве. Наивысшая активность наступает при повышенной влажности, свыше 60% и температуре 16 °С (Пересыпкин В.Ф., 1989).

Гриб *Phoma betae* Frank. Основной источник заражения – семена с поражённых растений, в последствии угнетает растения, отстающие в развитии либо подавленные нехваткой питательных веществ. Образует тёмноокрашенную грибницу, распространяется образующимися в пикнидах (Пересыпкин В.Ф., 1989).

«*Rhizoctonia solani* Kuehn. Обитает в почве и поражает подземную часть всходов. На его паутинистой, сначала бесцветной, а позже бурой грибнице формируются различной формы псевдоконидии и часто псевдосклероции, которые сохраняются в почве. Гриб как возбудитель корнееда встречается преимущественно на участках с высоким стоянием грунтовых вод, в пониженных местах, на кислых и солонцеватых почвах» (Пересыпкин В.Ф., 1989; Голощапов А.П. и др., 2009).

Ложная мучнистая роса, пероноспороз. Поражает надземную часть всходов свёклы. У растений первого года, в основном болезнью затрагиваются центральные розетки, у семенников – молодые листья центральной или периферических почек, позднее верхушки цветоносных побегов, цветки и даже клубочки. Лист после поражения скручивается по краям, утолщается, теряет цвет, покрывается серым налётом. Налёт состоит из конидиального спороношения патогена – *Peronospora schachtii* Fckl. Относится к низшим грибам из порядка *Peronosporales* и являются облигатным, узкоспециализированным паразитом (Пересыпкин В.Ф., 1989).

По данным Пересыпкина В.Ф. с наступлением весны и от появления всходов растений до уборки урожая происходит заражение конидиями. Конидиеносцы пяти-шести кратно вильчато-разветвлённые, выступают на поверхность листьев из устьиц одиночно или по 2-3. Конидии светло-фиолетовые, яйцевидной формы, размером 20-28 х 17-23 мкм. В тканях растений в условиях повышенной влажности гриб сравнительно редко образует шаровидные (32-42 мкм в диаметре), желтовато-бурые ооспоры с

толстой двухслойной оболочкой. Способны зимовать на семенах растений, а также остатках растений на поле и с наступлением периода вегетации заражают посевы культур. Прорастая, проникает в ткани листа и образует грибницу (Пересыпкин В.Ф., 1989).

Болезнь значительно угнетает культурные растения нарушая процесс фотосинтеза, усиление процесса дыхания, а также повышение расхода сахаров и увеличение содержания органических кислот. В случае благоприятных условий для развития болезни, ложная мучнистая роса способна приводить к значительному выпадению растений, до 40%, а также снижается сахаристость, на 1,5-2% и падает общая урожайность на 30%. Поражение корнеплода может приводить к снижению устойчивости к кагатной гнили (Пересыпкин В.Ф., 1989).

Фомоз. Выглядит как округлые, крупные, некротические пятна от жёлтого до светло-бурого цвета, с развитием болезни пятна сливаются и покрывают большую площадь листа. В последствии на них появляются чёрные точки – пикниды с запасом пикноспор, при помощи которых *Phoma betae Frank* происходит последующее заражения здоровых растений. Пикниды 100-400 мкм в диаметре, пикноспоры – одноклеточные, бесцветные, размером 5-7 х 3,5-4 мкм» (Пересыпкин В.Ф., 1989).

По данным Пересыпкина гриб *Phoma betae* Frank возбудитель как зональной пятнистости, так и точечности стеблей и клубочков семян, сухой гнили корней, корнееда, кагатной гнили свёклы. Поражает нижние листья на момент начала их отмирания и особой вредоносности по этой причине не имеет (Пересыпкин В.Ф., 1989; Стогниенко О.И. и др., 2022; Шеремет В.В. и др., 2022).

Меры борьбы: Соблюдение севооборота, своевременная уборка с сохранностью корнеплодов от травм, уничтожение пораженных растительных остатков, протравливание семенного материала (Пересыпкин В.Ф., 1989; Порсев И.Н., Немирова Н.А. и др., 2022, 2023).

1.5 Значение минерального питания для формирования урожая свёклы столовой

Свёкла столовая не требовательна к предшественникам и условиям произрастания, однако наиболее благоприятны для неё хорошо гумуссированные, легкие и средние суглинки, так же желательно чтобы под предшествующую культуру применялись большие объемы органических удобрений. На песчаных почвах хорошие урожаи будут получаться только в случае орошения и внесения достаточного количества элементов питания. Наибольшую окупаемость свёкла показывает на полях с высоким содержанием гумуса, подвижного фосфора и обменного калия (Чулкина В.А. и др., 2003; Глухих М.А., 2008; Немирова Н.А., 2017; Порсев И.Н. и др., 2018).

При возделывании овощных культур и в частности столовой свёклы столовой очень большое значение имеет внесение удобрений как органических, так и минеральных. Наибольший эффект получается при применении удобрений, содержащих в своём составе азот, но при излишнем их использовании в корнеплодах возможно накопление нитратов. Урожайность и масса овощей могут повышаться вдвое при применении доз N 90-120 кг/га, но параллельно с этим снижается количество сухого вещества, сахаров и пектина (Борисов В.А., 1978; Буренин В.И., 1983, 2018).

Свёкла потребляет азот на протяжении всего периода произрастания с весны до поздней осени, однако основное его поглощение наступает спустя месяц после появления всходов, в то время как возникают листья. Во время роста корнеплодов значительно в больших объёмах поглощается калий, повышающий качество продукции. В июле-августе поглощается 60-70% полезных элементов от необходимого объёма. В это время их запасы в почве значительно снижаются, и повышается эффективность подкормок (Гончаренко В.В., 1986; Чулкин Ю.И., 1988; Абдиназаров Х., 2021).

Свёкла поглощает значительные объемы калия, положительно откликается на применение калийных подкормок, имеющих в составе натрий. Из калийных удобрений под столовую свёклу рекомендуется применять калимагнезию и хлористый калий, так как они помогают получить хорошие добавки к урожайности.

Применение органических удобрений под посев столовой свёклы обычно не производится. Это связано с тем, что в таком случае ухудшаются вкусовые качества, снижается сохранность и товарность корнеплодов, по причине их искривления. Навоз, растительные остатки вносят под культуру, располагающуюся на поле до свёклы. Урожайность от таких удобрений возрастает до 50% (Буренин В.И., 1983; Виленский П.Л., 2000; Савельев В.А., 2014).

Кроме макроэлементов, значительным влиянием на продуктивность культуры оказывают микроэлементы, в частности бор. Его дефицит может приводить к снижению устойчивости к болезням, возникновению черной сухой гнили и угнетению, а в последствии и гибели точек роста. Наиболее критична нехватка этого элемента поле известкования и возникновения щелочной реакции почвы. Для снижения негативных последствий достаточно внесения 0,2% раствора борной кислоты. Помимо бора, не стоит забывать и о других микроэлементах (железо, медь, цинк, марганец и другие) (Чулкина В.А. и др., 2003).

Свёкла плохо реагирует на кислую среду в почве. Оптимальное значение pH составляет 6,5-7,4, она положительно откликается на известкование. Благоприятное влияние извести на свёклу отмечается уже при нейтральной реакции почвы. Одновременно с этим при слабом и среднем наличии в почве подвижного бора и прочих микроэлементов использование больших доз извести значительно снижает легкость доступа их культуре, это в свою очередь, опасно не только увеличением уязвимости свёклы к заболеванию сердцевинной гнилью, но и уменьшить продуктивность (Гаврилов А.М., 1989; Гиль Л.С., 2007; Петриченко В.Н., 2015).

1.6 Система мероприятий по защите свёклы столовой

Для всесторонней защиты культурных растений от вредных организмов применяются предупреждающие, агротехнические и химические мероприятия (Минеев В.Г., 1990; Чулкина В.А. и др., 2003; Мелихова Е.В., 2006; Степановских А.С. и др., 2019).

Предупреждающие:

1. Соблюдение в севообороте рекомендуемых объемов посева свёклы - 10-20%.

2. Выбор предшествующей культуры с наилучшими условиями после неё.

3. Между семенной и товарной свёклой необходимо оставлять пространство (около 0,5 км).

Агротехнические:

1. Использование удобрений, как органических, так и минеральных для улучшения плодородия полей, а также применение необходимых агротехнических работ по обработке почвы.

2. Выбор для посева наиболее подходящих сроков.

3. Уничтожение сорняков всеми возможными средствами.

4. Механическая обработка почвы среди рядков растений.

5. Осенние механизированные работы по удалению остатков сорных растений и ботвы.

Биологические приёмы защиты растений: 1. При борьбе с гусеницами и подобными вредителями культур рекомендуется применять биопрепараты, выпускать трихограмму.

2. Применение биофунгицидов для обработки семян и посевов (Штернис М.В. и др., 2016).

Химическая защита растений: 1. Протравливание семенного материала на производстве средствами защиты перед посевом.

2. Обработка фунгицидами для защиты от болезней после всходов, во время роста растений.

3. Для борьбы с вредителями использовать опрыскивание инсектицидами (Чулкина В.А. и др., 2003, 2017; Степановских А.С. и др., 1998, 2019).

Для большого количества многоядных вредителей свёкла – это предпочтительная культура, в некоторые годы она угнетается ими в более значительном объёме, чем от специализированных вредителей. Заболеваниями свёкла страдает меньше, чем страдает от вредителей, из общего ряда выбивается только корнеед, он в свою очередь негативно влияет на всходы свеклы (Чумаков А.Е., 1974; Чулкина В.А. и др., 2003; 2009; Шамин А.А., 2022).

Возделывание столовой свёклы требует значительного внимания к соблюдению технологии. Значительное влияние на урожайность и качество продукции оказывают: чистые, не заражённые семена, внесение удобрений в необходимых дозах, тщательная и своевременная обработка почвы, соблюдение севооборота и оптимальные сроки посева. Однако без мероприятий по защите культуры от влияния вредных организмов, получение высоких и здоровых урожаев невозможно (Голощапов А.П. и др., 2009; Порсев И.Н. и др., 2018).

В борьбе с патогенами чаще всего, используют протравливание семян перед посевом, потому что ряд заболеваний распространяются с семенным материалом. Для избавления от корнееда и церкоспороза опрыскивают посевы фунгицидами во время роста культуры. Во избежание кагатной гнили, нужно обеспечить наилучшие условия в месте, где свёкла размещена на хранение. С целью уничтожения вредителей свёклы проводится обработка бактериальными смесями и инсектицидами после появления всходов и во время роста культуры (Пивоваров В.Ф., 2006; Блинов В.А., 2008; Григорьев М.С., 2010; Кунавин Г., 2015; Иванцова Е.А., 2016; Порсев И.Н. и др., 2023).

Для борьбы с сорными растениями: мари, щирицы, осота и других используют обработки полей гербицидами, а также ряд агротехнических мероприятий. Данные сорняки в случае неверного подбора действий, могут подавить возделываемые культуры. Перед посевом необходимо обязательно провести анализ потенциальной засоренности в верхнем слое почвы, до 15 см. Это нужно для выяснения разновидностей, доминирующих на участке, предназначенном для посева свёклы сорных растений. После выяснения видового состава сорняков следует начинать планирование систем защиты, принимая во внимание влияние гербицидов на разные сорные растения. Рекомендуется для лучшего эффекта на каждый вид сорняков применять как минимум один-два гербицида (Спиридонов Ю.А., 2013; Степановских А.С. и др., 2019; Мерзликин М.А., 2021, 2022).

При засорении поля щирицей запрокинутой, марью белой или видами горцев рекомендуется применение гербицидов до посева на основе метамитрона в дозе 2-3 л/га. Дозировку необходимо подбирать непосредственно под каждый участок отдельно. На лёгких почвах её необходимо снижать, на тяжёлых, богатых гумусом увеличивать. Кроме того, завышенные нормы гербицида могут оказывать фитотоксическое действие на культуру, тормозя её развитие, а в некоторых случаях и полностью уничтожать посевы. Однако при соблюдении всех рекомендаций получаются чистые, здоровые посевы (Степановских А.С. и др., 2019; Порсев И.Н. и др., 2023).

До всходов культуры при необходимости используются почвенные гербициды. В случае достаточного объема влаги пестициды можно не заделывать, если наблюдается её нехватка, необходима обработка лёгкими боронами. Это тормозит первые всходы сорняков, позволяя культурным растениям занять больше жизненного пространства (Иващенко А.А., 1999).

На момент появления всходов, выбор гербицидов упрощается, наиболее распространены препараты на основе нескольких действующих веществ, как пример: этофумезат – 112 г/л, фенмедифам – 91 г/л и

десмедифам – 71 г/л. Они наиболее эффективны против более широкого спектра сорной растительности, такой как редька дикая, разновидности марей и щириц, подмаренник цепкий и других сорняков. При появлении в посевах устойчивых сорных растений, в баковую смесь добавляются препараты на основе других действующих веществ трифлусульфурон-метил, клопиралид и прочие (Мерзликин М.А., 2021, 2022; Порсев И.Н. и др., 2023).

После появления всходов зачастую необходима химическая обработка. Если опоздать со сроками у некоторых сорняков с их ростом успеет возникнуть устойчивость к пестицидам. Оптимальная фаза – развитые семядоли у культуры, у сорных растений первая пара листьев. К примеру, баковые смеси для применения: Бетанал 22 – 1,5 л/га + Лонтрел гранд 6 г/га + Селект 1л/га + Карибу 3 г/га; Бифор прогресс 1 л/га + Агрон-гранд 6 г/га + Кари макс 3 г/га. Нормы минимальные, расход воды 190-230 л/га (Мерзликин М.А., 2021, 2022; Порсев И.Н. и др., 2023).

При появлении повторных всходов сорняков проводится повторная обработка посевов, но только минимум через 7 дней с целью обезопасить культуру от фитотоксичности. Зачастую применяют такие же смеси препаратов, но с увеличением дозы. Третья обработка в случае необходимости, проводится только через две недели после предыдущего. Доза препаратов повышается с целью обеспечить чистоту посевов до смыкания рядков. Предпочтение отдаётся системным гербицидам (Немирова Н.А., 2017).

На данный момент химическая защита растений является неотъемлемой частью интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. Это подтверждается увеличением производства и применения пестицидов (Степановских А.С. и др., 2019).

Важное направление в агрономии это разумное применение средств химической защиты, оно базируется на подборе самых продуктивных с точки зрения эффективности и экономики, и кроме того способы и метода

использования в связи с разновидностями сорных растений и уровнем их заселения обследуемых полей, процента болезней на растениях и численности вредоносных насекомых. Улучшение способов использования химических средств защиты нацелено помимо возрастания их продуктивности в снижении числа вредителей, но и в уменьшении траты средств, повышении эффективности работы. В данный период времени изменились запросы к химическим средствам защиты, это связано с появлением новых трудностей в экологии страны. В то же время безостановочно производятся современные химические средства защиты растений, которые имеют большую выборочность влияния на организмы и растения, распад которых не затянут, и как следствие они не несут опасности для природы (Гончаренко В.В., 1986; Дерюгин И.П., 1998; Жидков В.М., 2013; Степановских А.С. и др., 2019).

Наиболее эффективно сочетание агротехнических обработок и химической защиты растений (Чулкина В.А. и др., 2000, 2003, 2009).

Данные действия нужно применять в соответствии с экологической и экономической необходимостью (Егоров В.П., 2002; Дубенок Н.Н., 2010; Савельев В.А., 2009, 2014; Порсев И.Н. и др., 2018).

По данным Чулкиной В.А., агротехнические мероприятия в настоящее время не способны обеспечить полноценную защиту посевов свеклы столовой и необходимо обращаться к использованию химических средств защиты. Отмечается, что снижение качества условий роста культуры повышает необходимость в применении пестицидов. При использовании химических средств защиты чаще всего оценивают потенциальное повышение урожайности от средств химизации. В этом случае оценивается превышают ли вредные организмы экономический порог вредоносности – уровень численности сорняков, болезней и вредителей, когда применение химических средств защиты окупают своё применение сохранением урожайности (Чулкина В.А. и др., 2003).

То, что семена сорных растений, находящиеся на поле, имеют значение для возделывания последующих культур нужно принимать во внимание. Сорные растения являются местом обитания различных болезней и вредителей и уничтожение их имеет важную роль в общей картине.

Для каждого региона порог вредоносности свой, по причине разности климатических, погодных, почвенных и прочих условий. Обследования посевов культуры необходимо проводить периодически, для каждого поля в отдельности и оценивать уровень засорённости для сохранения урожайности (Чулкина В.А. и др., 2003, 2017).

Принимая в расчет разновидности и степень заселения посевов вредными организмами с целью уничтожения вредителей нужно выбирать время и сроки мероприятий, а также химические средства защиты очень тщательно. В то же время определение необходимой нормы расхода играет немаловажную роль. Гербициды распределяют по времени применения на допосевные, довсходовые и послевсходовые (Зеленин В.М., 1980; Свисюк И.В., 1989; Журавлев И.П., 2014; Степановских А.С. и др., 2019).

Во избежание лишних агротехнических мероприятий, на предпосевном применении гербициды нужно вносить в почву после всех весенних обработок боронами. Рекомендуется, чтобы земля достаточно осела, а семенное ложе – стало мелко комковатым. Результативность гербицидов может уменьшиться в случае наступления засушливого периода после обработки. Обработка перед посевом культуры способна предоставить ей отличные условия в начале роста при высокой численности сорных растений. В то же время рекомендуется этот прием, если на поле, предназначенном под посев, ожидается большой процент засорения (Синягин И.И., 1964; Ибрагимов В., 2014; Немирова Н.А., 2017; Порсев И.Н. и др., 2018).

В случае довсходового применения химических препаратов попадание пестицидов в область роста свеклы строго воспрещается. Опрыскивание до всходов разумно использовать в случае сильного засорения поля, в частности в водоохранных зонах при дефиците агротехнических средств.

Условия, влияющие на применение довсходового метода обработки:

- увеличение концентрации химических средств защиты нужно на участках, имеющих в своем составе 3% гумуса;

- фитотоксическое влияние на культуру возможно на легких почвах, в частности при выпадении обильных осадков;

- в почве должно быть необходимый объем влаги;

- пестицидами могут подавляться слабее сорные растения, начинающие рост в верхнем слое почвы (пример – ромашка).

Влияние на результаты обработки пестицидами после появления всходов уменьшаются от наличия гумуса, pH, влагообеспеченности поля.

Лучше всего для подавления однодольных сорных растений использовать граминициды в фазу 4-5 листьев при длине растений от 10 до 20 см (Степановских А.С. и др., 2019).

Механические способы борьбы с сорными растениями заключаются в, закрытии их почвенной массой, срезании или выдирании с корнями. Изменения в погоде и почве имеют большое влияние на эти работы (Чулкина В.А. и др., 2000, 2003).

Использование химических препаратов не во всех случаях благотворно влияет на очищение полей от сорняков. Они могут повысить гербицидную нагрузку на части агрофитоценоза и усилить экологические проблемы в природе, в случае применения без следования правилам (Чулкина В.А. и др., 2000, 2003; Исламов Ф.Р., 2015).

Почвенные гербициды, в большинстве своём оказывают негативное влияние на увеличение численности аммонификаторов, нитрификаторов, целлюлозо-разлагающих и прочей полезной микрофлоры почвы. Размножение почвенной биоты постепенно восстанавливаются, а иногда и ускоряются после мероприятий по химической защите растений. При повторном использовании пестицидов, они начинают распадаться быстрее (Штернис М.В. и др., 2016; Степановских А.С. и др., 2019).

Применение химических средств защиты требует постоянного контроля состояния экологии, так как пестициды оказывают влияние не только на агроценоз, но и на всю окружающую среду. Для определения опасности препаратов используются шкалы классификаций уровней экотоксикологической опасности химических средств по баллам (Байбеков Р.Ф., 2006; Степановских А.С. и др., 2019).

Свёкла является очень требовательной культурой по отношению к почвам и питательным элементам, но больше всего к фитосанитарному состоянию почвы. Так как продовольственную значимость представляют корнеплоды, которые растут в земле, то перед посадкой нужно заранее позаботиться о системе защиты свёклы от различных патогенов. Для этого необходимо строго следить за соблюдением севооборота и возвращать свёклу на прежнее место выращивания не ранее, чем через 4-5 лет. В качестве предшественника лучше всего подходят пар, озимые и яровые зерновые, многолетние травы или горох. Необходимо помнить, что правильно рассчитанные дозы удобрений приводят к повышению устойчивости свёклы к болезням. Особенно важны микроэлементы – бор и марганец, часто входящие в состав смеси, которой дражируют семена на заводах. Борьба с сорняками должна проводится своевременно, так как они не только затеняют посадки свёклы, но являются резерваторами болезней и вредителей. Посевы маточников и фабричной свёклы должны быть изолированы друг от друга, а при обнаружении пораженных болезнями растений их целесообразно выбраковывать, чтобы инфекция не распространилась на другие растения (Тулупов Ю.К., 1981; Масловский С.А., 1999; Чулкина В.А. и др., 2003; Литвинов С.С., 2008).

Для сохранения урожайности и качества продукции необходимо использовать специализированные фунгициды, созданные для применения в посевах свеклы. Большинство заболеваний этой культуры (церкоспороз, фомоз (зональная пятнистость), кагатные гнили, мучнистая роса, плесневение семян, ложная мучнистая роса, или пероноспороз, корнеед

всходов, альтернариоз и рамуляриоз), хорошо подавляются такими препаратами. Использование специализированных препаратов даёт возможность получения высоких урожаев и здоровых корнеплодов (Степановских А.С. и др., 2019).

Патогенные микроорганизмы могут сохранятся не только в почве, но и в растительных остатках или сорняках. Во избежание заражения стоит протравливать семена фунгицидом перед посевом. Профилактические мероприятия проводятся также по всходам свеклы, делается это каждые пятнадцать дней до полного исчезновения признаков болезни. (Чулкина В.А. и др., 2003; Улимбашев А.М., 2016; Petrek, 2016).

Таким образом, фитосанитарная технология предусматривает мониторинг вредных организмов на семенах, в почве, в посевах сельскохозяйственных и овощных культур, и при превышении экономического порога вредоносности по вредным объектам, принимается решение по применению защитных приёмов и мероприятий. К элементам фитосанитарной технологии относятся: внедрение устойчивых сортов и гибридов, севообороты, использование оптимальных доз минеральных удобрений, рациональная обработка почвы, оптимальные сроки посева, рациональная система защиты растений, своевременная уборка урожая и др.

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Климатические и погодные условия

Территория Курганской области расположена в юго-западной части обширной Западно-Сибирской низменности. Географическое положение определяется координатами между 56°43 и 54°16 северной широты и 62°00 и 68°28 восточной долготы. Общая площадь её – 71,5 тыс. кв. км (Егоров В.П., 2002; Система адаптивно-ландшафтного земледелия…, 2012; Купцевич Н.А., 2019).

«Земельный фонд Курганской области на 1 января 2009 года составлял 7148,8 тыс. га. Наибольшую площадь в структуре земельного занимают земли сельскохозяйственного назначения. Общая их площадь на 1 января 2010 года составила 4533,7 тыс. га (88,9%), в том числе пашня 2397,1 тыс. га (52.9%), сенокосы 510,2 тыс. га (11,2%), пастбища 748,4 тыс. га (16,5%). По состоянию на 01.01.2009 г. в области не использовались по назначению 568,2 тыс. га ранее обрабатываемых земель, или 23,9%. Наибольшее количество пахотной земли не введено в оборот в центральной и восточной зонах, соответственно 153,7 и 161,9 тыс. га или 26% и 25%» (Система адаптивно-ландшафтного земледелия…, 2012).

На территории Курганской области преобладает умеренно-континентальный климат, значительное влияние на который оказывает Уральский хребет. Цепь гор закрывает эту область от влажных воздушных масс с западной части территории страны, что в свою очередь приводит к недостатку количества годовых осадков. Кроме того, их выпадение сильно различается по годам и сезонам (Порсев И.Н., 2009).

Наиболее холодный месяц в году – январь, температурный режим находится от -16 до -19 °С. Самая низкая температура была отмечена в 1968 году - 50°С, но в тоже время бывают случаи появления аномальных оттепелей вплоть до плюсовых отметок термометра. Июль напротив,

наиболее тёплый месяц, среднесуточные температуры находятся в пределах 17,2-19,5 °С, максимальные температуры отмечаются на юге + 41°С. В некоторые года, наиболее тёплыми оказываются июнь или август, однако это скорее исключение из правил (Кузнецов П.И., 1994; Порсев И.Н., 2009; Система адаптивно-ландшафтного земледелия…, 2012; Купцевич Н.А., 2019).

Как указывается в системе адаптивно-ландшафтного земледелия, на территории Южного Зауралья наступление весны отсчитывается на момент повышения среднесуточной температуры до положительной, что чаще всего приходится на начало апреля. По теплообеспеченности вегетирующих растений обычно выделяют три района: умеренно-теплый с суммой положительных температур (выше порога) – 1900-2000°С; теплый – 2000-2100°С и наиболее теплый – 2100-2200°С. В этой связи выделяют четыре зоны: северо-западную, центральную, восточную и южную. В 3-й и 4-ой зонах выделяются подзоны (Система адаптивно-ландшафтного земледелия…, 2012).

Наши исследования проводились в центральной части Курганской области, эта зона находится во втором агроклиматическом районе и по тепло обеспеченности считается тёплой. Изотерма на севере района достигает 2000°С, на юге 2100°С. Сумма среднесуточных температур выше 10°С находится в пределах 2000°С – 2100°С. Гидротермический коэффициент составляет 0,8-1,0 что характеризуется как засушливая зона. В метровом слое почвы, запасы влаги к моменту начала посевной составляют 100-140 мм. Период с температурой воздуха выше 10°С в длиться около 130 дней. Безморозный период - 110-120 дней. Практически ежегодно растения находятся под воздействием слабых и средних суховеев. Интенсивные суховеи в восточной части района повторяются в 70% случаев, иными словами 7 лет из 10 подвержены их влиянию (Порсев И.Н., 2009).

Тепловые ресурсы района достаточны для вызревания зерновых и овощных культур, картофеля, льна масличного, а также в особо

благоприятные в термическом отношении годы и для более теплолюбивой культуры кукурузы.

Купцевич Н.А. пишет, что если рассматривать динамику среднемесячных температур воздуха, то она подчиняется нормальному статистическому распределению варьирующего ряда и этот параметр совпадает с суммой месячных осадков. Снежный покров сохраняется с первой декады ноября в течение 150-160 дней. При этом самое большое количество снега приходится на первую половину зимнего периода. Снег обычно сходит 5-10 апреля. Перед первыми числами мая почва оттаивает на глубину пахотного горизонта, а к середине месяца – оттаивает полностью. Лето в Зауралье короткое и начинается обычно в первой декаде мая, переход через +10°С чаще совпадает с 7 мая, а заканчивается – в середине сентября. Распределение осадков по месяцам неравномерно и различается по районам области. Если в южном, Целинном районе за год выпадает по данным Курганского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (КЦГМС) всего лишь 349мм, то в Далматовском – 441мм. В исследуемом районе больше тепла. Если на севере и северо-востоке сумма положительных температур составляет 1900°С, то на юге – 2250°С. Вот почему засухи чаще всего посещают те районы Курганской области, которые граничат с Казахстаном (Купцевич Н.А., 2019).

Как уже говорилось, климат Курганской области континентальный. Она определяется высокой амплитудой колебания температуры в различные периоды года.

Вегетационный период 2019 года (ГТК-1,0) был холодным в июне и жарким в июле и августе, осадков в июне выпало 83% от нормы, в июле 67% от нормы, осадки в 186% от нормы выпали в августе, что способствовало развитию листостеблевых заболеваний. Температура воздуха в сентябре была ниже среднемноголетних значений на 1.3°С, количество осадков выпало 88% от нормы (рисунки 7 и 8).

Вегетационный период 2020 года характеризовался как

острозасушливый (ГТК – 0,6). Норма среднемесячной температуры мая: 13,4°. Превышение среднемноголетних температур в 2020 составило +2,8° при норме в 16,2°. Осадков выпало 48 мм, или 122% от нормы в 38 мм.

Самая низкая температура воздуха (-0,3°) была 5 мая. Самая высокая температура воздуха (36,4°) была 25 мая.

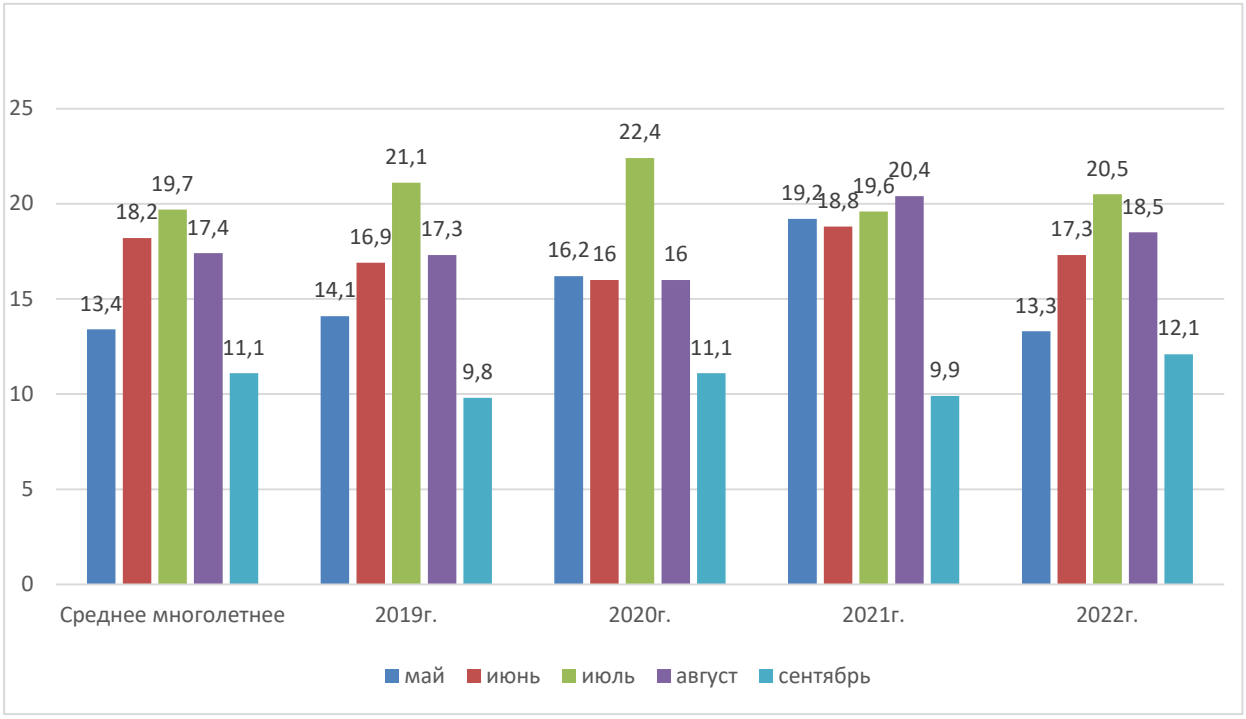


Рисунок 7 – Средняя температура воздуха (°С) за период вегетации в годы исследований (метеостанция, г. Курган)

В июне среднемесячной нормой температуры является: 18,2°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений составила 16,0°. Отклонение от нормы: -2,2°С. Среднемноголетний уровень влагообеспеченности июня составил51 мм, выпало только 6 мм осадков, то есть 12% от нормы. Самая низкая температура воздуха (2,9°) была 3 июня, самая высокая (33,3°) была 11 июня.

Температура в июле поднялась до 22,4° при среднемноголетних показателях в 19,7°, отклонение от нормы +2,7°. Осадков выпало значительно меньше нормы. При среднемноголетних показателях 61 мм всего 12 мм, это составляет 20% от нормы. Самая низкая температура воздуха (8,6°) была

отмечена 1 июля, самая высокая (37,4°) 18 июля.

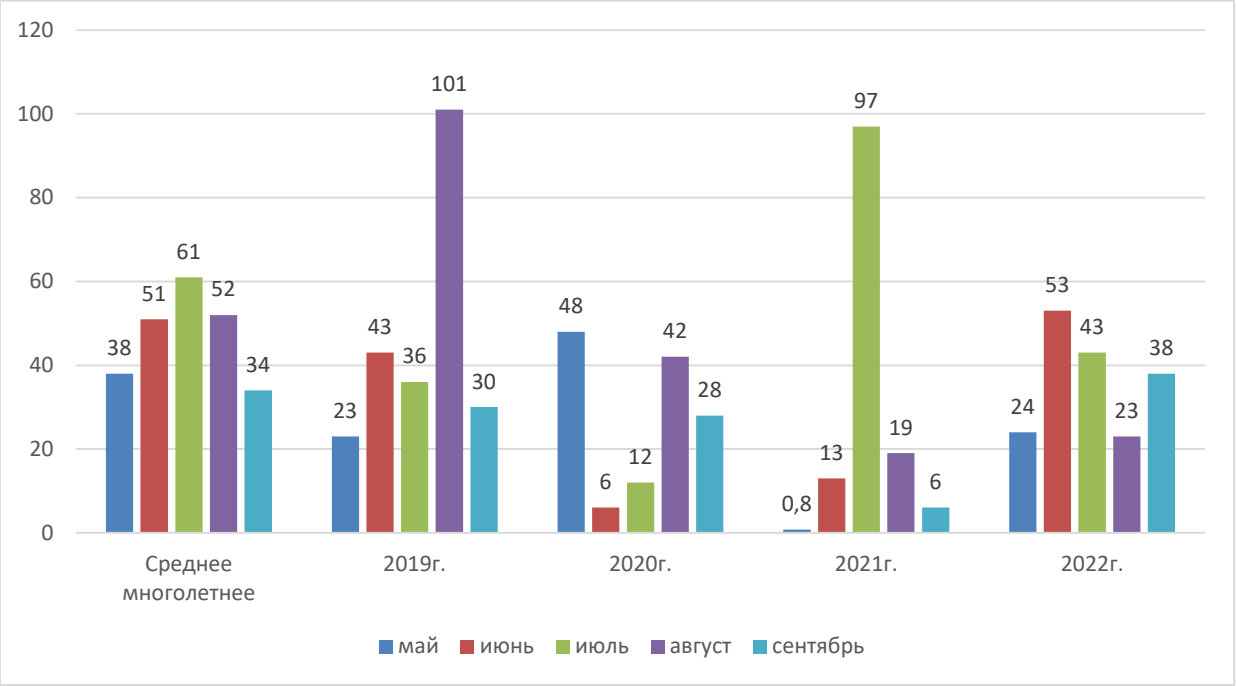


Рисунок 8 – Количество осадков (мм) за период вегетации в годы исследований (метеостанция, г. Курган)

Норма среднемесячной температуры августа: 17,4°. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 19,3°. Отклонение от нормы: +1,9°. Норма суммы осадков в августе: 52 мм. Выпало осадков: 42 мм. Эта сумма составляет 76% от нормы. Самая низкая температура воздуха (6,5°) была 14 августа. Самая высокая температура воздуха (36,9°) была 2 августа.

Норма среднемесячной температуры сентября: 11,1°. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 11,1°. Отклонения от нормы не было. Норма суммы осадков в сентябре: 34 мм. Выпало осадков: 28 мм. Эта сумма составляет 82% от нормы. Самая низкая температура воздуха (-2,5°) была 30 сентября. Самая высокая температура воздуха (29,8°) была 2 сентября.

Вегетационный период 2021 характеризуется как засушливый (ГТК-0,6). Норма среднемесячной температуры мая: 13,4°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 19,2°С. Отклонение от нормы: +5,8°С. Норма суммы осадков в мае: 38 мм. Выпало осадков: 0,8 мм. Эта

сумма составляет 2% от нормы. Самая низкая температура воздуха (-0,9°С) была 1 мая. Самая высокая температура воздуха (36,5°С) была 25 мая. Норма среднемесячной температуры июня: 18,2°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 18,8°С. Отклонение от нормы: +0,6°С. Норма суммы осадков в июне: 51 мм. Выпало осадков: 13 мм. Эта сумма составляет 26% от нормы. Самая низкая температура воздуха (2,5°С) была 5 июня. Самая высокая температура воздуха (37,3°С) была 30 июня. Засуха и значительно повышенные температуры негативным образом сказались на всходах и развитии растений. Норма среднемесячной температуры июля: 19,7°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений:19,6°С. Отклонение от нормы: 0,1°С. Норма суммы осадков в июле: 61 мм. Выпало осадков: 97 мм. Эта сумма составляет 159% от нормы. Это в свою очередь привело к развитию на корнеплодах от болезней и появлению новой волны сорной растительности. Самая низкая температура воздуха (5,7°С) была 15 июля. Самая высокая температура воздуха (39,2°С) была 2 июля. Норма среднемесячной температуры августа: 17,4°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 20,4°С. Отклонение от нормы: +3,0°С. Норма суммы осадков в августе: 52 мм. Выпало осадков: 19 мм. Эта сумма составляет 36% от нормы. Самая низкая температура воздуха (4,6°С) была 13 августа. Самая высокая температура воздуха (36,1°С) была 23 августа. Норма среднемесячной температуры сентября: 11,1°С. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 9,9°С. Отклонение от нормы: +3,0°С. Норма суммы осадков в сентябре: 34 мм. Выпало осадков: 6 мм. Эта сумма составляет 18% от нормы. Повышенные температуры, а также отсутствие обильных осадков способствовали своевременной уборке корнеплодов.

Вегетационный период 2022 года характеризуется как засушливый (ГТК-0,8). Норма среднемесячной температуры мая: 13,4°. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 13,3°. Отклонение от нормы: -0,1°. Норма суммы осадков в мае: 38 мм. Выпало осадков: 24 мм. Эта сумма составляет 61% от нормы. Самая низкая температура воздуха (-0,1°) была 3

мая. Самая высокая температура воздуха (29,9°) была 25 мая. Норма среднемесячной температуры июня: 18,2°. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 17,3°. Отклонение от нормы: -0,9°. Норма суммы осадков в июне: 51 мм. Выпало осадков: 53 мм. Эта сумма составляет 103% от нормы. Самая низкая температура воздуха (1,9°) была 5 июня. Самая высокая температура воздуха (30,2°) была 18 июня. Осадки и температурный режим позволили получить дружные всходы свёклы, однако они же способствовали росту сорняков и появлению болезней. Норма среднемесячной температуры июля: 19,7°. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 20,5°. Отклонение от нормы: +0,8°. Норма суммы осадков в июле: 61 мм. Выпало осадков: 43 мм. Эта сумма составляет 70% от нормы. Самая низкая температура воздуха (5,8°) была 1 июля. Самая высокая температура воздуха (34,2°) была 15 июля. Жаркий июль вызывал стресс у растений, и они оказались менее устойчивы к болезням. Норма среднемесячной температуры августа: 17,4°. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 18,5°. Отклонение от нормы: +1,1°. Норма суммы осадков в августе: 52 мм. Выпало осадков: 23 мм. Эта сумма составляет 44% от нормы. Самая низкая температура воздуха (2,2°) была 19 августа. Самая высокая температура воздуха (32,8°) была 31 августа. Норма среднемесячной температуры сентября: 11,1°. Фактическая температура месяца по данным наблюдений: 12,1°. Отклонение от нормы: +1,0°. Для сентября нормальными являются осадки в общем объеме за месяц: 34 мм. Выпало осадков: 38 мм. Эта сумма составляет 114% от нормы. Наиболее холодной оказалась температура (-4,9°) зафиксированная 29 сентября. Наибольшая температура воздуха (35,8°) отмечена 2 сентября. Более теплые в сравнении со среднемноголетними данными август и сентябрь, а также умеренные осадки способствовали своевременной уборке урожая.

Таким образом, по градации ГТК – 1,0 - 2019 год можно отнести к умеренно увлажнённым, а к острозасушливым: 2020 год (ГТК – 0,6) , 2021 год (ГТК-0,7), 2022 год (ГТК – 0,8).

В Курганской области встречается около 300 видов сорных растений. Из них около 130 видов засоряют посевы сельскохозяйственных культур. Самыми крупными по числу видов являются семейства: астровые (*Asteraceae*) – 26 видов, крестоцветные (*Brassicaceae*) – 16, бобовые (*Fabaceae*) – 12 и мятликовые (*Poaceae*) – 10 видов (Купцевич Н.А, 2019).

По данным Порсева И.Н., лесные массивы занимают примерно четверть площади области 24%. Значительная часть естественной растительности находится именно в лесах и колках. Обширные открытые пространства в большинстве обрабатываются и используются по посев различных сельскохозяйственных культур: зерновыми, масличными, много- и однолетними травами (Порсев И.Н., 2009).

Разнообразие видов естественной растительности представлено в основном: вейником наземным, порезником горным, подмаренником лесным, донником лекарственным, клубникой, лабазником, полевицей белой, мятликом болотным, шлемником обыкновенным, осокой средней (Купцевич Н.А., 2019).

2.2 Почвенные условия

Чернозёмы выщелоченные занимают в области 1052 тыс. га. (32,1% площади пашни и 14,9% общей площади Курганской области) (Егоров В.П., 1995; Системы адаптивно-ландшафтного земледелия…, 2012).

Выщелоченные чернозёмы имеют следующее строение профиля и морфологические признаки генетических горизонтов (А, B_1, B_2, ВС, С). Верхний слой или горизонт А обладает однотонным серым, темно- серым или черным цветом, зернистую или комковато - зернистую (в старопахотных - комковатую, пороховато- или пылевато-комковатую) структуру, рассыпчатое или неплотное сложение. Глубина его доходит до 24-27 см (Егоров В.П., 1995; Плотников А.М., 2012; Купцевич Н.А., 2019).

В работе Плотникова А.М. указывается, что почти все чернозёмные почвы издавна распаханы. Наиболее изучены в агрохимическом отношении

выщелоченные чернозёмы, которые, как уже отмечалось, преобладают. В перегнойном слое выщелоченных чернозёмов содержится около семи процентов гумуса. В нижних горизонтах заметен резкий его спад. Среди этого подтипа особенно распространены почвы среднегумусные – 6-8% гумуса. Более гумусные (содержание гумуса выше 9%) преимущественно встречаются в северо-западной части области, малогумусные (гумуса менее 6%) тяготеют к южной части области (Плотников А.М., 2012).

По данным Купцевича Н.А., сумма поглощённых оснований изменяется от тяжело-среднесуглинистых 55 ммоль / 100 г., до лёгких и малогумусных 20 ммоль/ 100 г. Основной объём занимает кальций, до 80% составляет кальций, магний всего 10-15%, водород занимает оставшееся. В составе у выщелоченных и обыкновенных чернозёмов иногда встречается натрий (0,8 - 2,0 ммоль/ 100 г. почвы). Также водород даёт слабокислую реакцию в почве, pH находится в пределах 6-7 единиц pH, и немного гидролитической кислотности (2-5 ммоль на 100 г почвы) (Купцевич Н.А., 2019).

Количество общего азота в пахотном слое в среднем равно 0,3% с колебаниями от 0,2-0,5%, а гидролизуемого от 70 до 150 мг на 1 кг почвы, то есть видна высокая обеспеченность этой формой азота (Егоров В.П., 1995).

Распределение гумуса по профилю характеризуется постепенным снижением с глубиной. В верхнем слое (0-10 см) содержится 5,1%, на глубине 20-30 см его содержание снижается до 4,8%. В нижних слоях его содержание уменьшается, на глубине 40-60 см, оно составляет 1,8% (таблица 2).

Сумма поглощённых оснований в гумусовом горизонте составляет 39 ммоль на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабокислая. Наименьшая влагоёмкость в пахотном слое составляет 32 %. Плотность сложения почвы в верхнем слое (0-10 см) равна 1,0 г/см^3, что свидетельствует о рыхлом состоянии почвы. В подпахотном слое объёмная масса возрастает до 1,30-1,36 г/см^3.

Таблица 2 - Химические и водно-физические свойства выщелоченного чернозёма, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

Горизонт, см	Содер-жание гумуса, %	Сумма поглощ. основ. ммоль на 100 г почвы	pH_{KCl}	Фракции по гран. составу, мм		Плотность сложения, г/ $см^3$	Наименьшая влаго-ёмкость, %
				0,01	0,001		
0-10	5,1	39,0	5,9	49,0	24,1	1,00	32,1
10-20	5,0	39,5	5,9	48,9	24,3	1,18	31,8
20-30	4,8	40,1	5,8	48,0	23,0	1,27	23,6
30-40	4,3	36,0	6,8	47,4	23,5	1,33	21,5
40-60	1,8	20,2	7,0	48,8	27,0	1,36	19,6

Почва на опытном участке – чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный среднесуглинистый.

Данные по наличию питательных веществ в выщелоченном черноземе опытного участка приведены в таблице 3.

Почва содержала в слое 0-20 см нитратного азота (20,5 мг/кг почвы), обеспеченность фосфором низкая (40 мг/кг почвы), обеспеченность почв калием высокая (193 мг/кг почвы).

Таблица 3 – Содержание и запас питательных веществ в выщелоченном чернозёме, Курганская ГСХА (по данным ФГБУ САС «Шадринская»)

Глубина отбора, см	$N - NO_3$		P_2O_5 (метод Чирикова)		K_2O (метод Чирикова)	
	мг/кг	кг/га	мг/кг	кг/га	мг/кг	кг/га
0-10	18,6	19,5	48	57,6	222	266,4
10-20	22,4	23,5	32	38,4	164	198,6
20-30	20,0	24,2	21	25,2	125	150
30-40	18,6	22,5	48	57,6	112	134,4
40-60	16,2	42,4	12	14,4	112	134,4
60-80	15,1	40,8	12	14,4	97	116,4
80-100	16,2	43,7	14	16,8	97	116,4

Уровень обеспеченности почвы микроэлементами: очень низкий (цинком – 0,109 мг/100 г; медью – 0,075 мг/ 100 г; марганцем – 0,613 мг/100

г; железом – 0,175 мг/100 г); низкий (бором – 0,293 мг/100 г; магнием – 4,54 мг/100 г). Это говорит о необходимости применения микроудобрений в технологии возделывания свёклы столовой.

2.3 Методика исследований и схемы опытов

«Полевые опыты по изучению влияния условий репродуцирования, минеральных удобрений, схем защиты на урожайность сортов и гибридов свёклы столовой проводили на опытном поле Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. Лабораторные исследования проводились на кафедре землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения. Сорта испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985), в 4-х кратной повторности, учётная площадь 10,0 $м^2$, размещение рендомизированное, предшественник – пар. Срок посева – вторая декада мая. Способ посева: растения столовой свёклы требуют хорошей боковой освещенности, поэтому предпочтительней широкорядные посевы» (Дерябин В.Л., 2019, 2020, 2021, 2022).

Норма высева определяется посевными качествами семян, сортом и технологией возделывания столовой свёклы, а также возможной засоренностью участка.

Для получения наивысшего урожая стандартных товарных корнеплодов необходимо иметь 50-70 всходов/$м^2$, поэтому изучаемые сорта и гибриды высевали с нормой высева 500 тыс. штук/га.

При оптимальной густоте насаждения и равномерном распределении растений в рядках значительно возрастает конкурентная способность столовой свёклы к сорнякам и физиологическая устойчивость растений ко всему комплексу вредных организмов.

Глубина заделки семян – 3-4 см. Агротехника в исследованиях – общепринятая для Курганской области (Голощапов А.П. и др., 2009; Немирова Н.А., 2017).

Почва на опытном участке Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева - чернозём выщелоченный среднемощный среднегумусный средне-суглинистый (Иванюшин Е.А. и др., 2006; Плотников А.М., 2012).

Для обнаружения болезней проводили систематические маршрутные обследования посадок и учеты на стационарном участке по рядам растений столовой свеклы. В итоге устанавливалось время, когда появились первые признаки болезни и динамика их развития.

Для установления окончательного диагноза использовали методику определения болезней по внешним признакам, которая сводится к наружному осмотру больного растения (Чумаков А.Е., 1974; Чулкина В.А., Торопова Е.Ю. и др., 2003, 2017; Немирова Н.А., 2017).

Для выявления сроков появления заболеваний наблюдения на стационарном участке осуществлялись в течение всей вегетации растений. В итоге установили время появления первых признаков болезни и динамику её развития, учёты проводились ежедекадно.

Фитопатологические обследования полей, засеянных столовой свёклой, проведены по пику развития болезней (Чумаков А.Е., 1974; Чулкина В.А., Торопова Е.Ю. и др., 2003, 2017; Федоренко В.П., 2006; Голощапов А.П., 2009).

Результаты учета болезни растений выражались в следующих показателях: распространенность заболеваний, степень развития болезни.

Предварительный прогноз фитосанитарного состояния свекловичного поля с определённой достоверностью может быть составлен на основании истории полей, анализа звеньев севооборота и агротехники возделывания культур. Разный набор культур в звеньях севооборота с определенным уровнем агротехники создаёт свой запас семян сорняков, вредителей и информационного начала болезней. Например, разное фитосанитарное состояние свёклы будет на полях в звеньях севооборотов: многолетние травы – пшеница – свёкла и чёрный пар – свёкла – пшеница. В первом звене существует угроза повреждения проволочниками, серым долгоносиком,

возбудителями корнееда, во втором эти вредные организмы будут отсутствовать или находиться в минимальной численности (таблица 4).

Для объективной оценки фитосанитарного состояния свекловичного поля проводили специальные учёты численности вредителей и повреждённости растений, поражённости возбудителями болезней, засорённости. Для учёта заселённости растений вредителями или поражённости возбудителями болезней суммарное количество учётных растений должно быть не менее 100 (таблицы 4, 5; приложения А).

Таблица 4 – Унифицированная шкала для оценки повреждённости (заселённости) растений листогрызущими и сосущими вредителями (Федоренко В.П., 2006)

Балл		Степень повреждения (заселенность)	Повреждено листовой поверхности (%)	Заселено листовой поверхности колониями вредителей (%)
6-бальная шкала	10-бальная шкала			
0	0	Отсутствует	0	0
1	1	Очень слабая	<10	<10
2	2-3	Слабая	10-25	10-25
3	4-5	Средняя	26-50	26-50
4	6-7	Сильная	51-75	51-100
5	8-9	Очень сильная	76-100 и погибшие растения	76-100 и погибшие растения

Более достоверный прогноз фитосанитарного состояния будущего свекловичного поля был составлен в результате его обследования после уборки предшественника. На его основании планировались системы защитных мероприятий столовой свёклы.

Третьим важным элементом для принятия правильных решений относительно конкретных приёмов по защите культуры является систематический мониторинг в период её вегетации, и особенно на ранних фазах развития растений.

Таблица 5 – Унифицированная шкала оценки степени поражения растений свёклы столовой возбудителями корнееда (Федоренко В.П., 2006)

Балл		Характерные признаки	Поражённая часть (%)
6 – бальная шкала	10 – бальная шкала		
0	0	Здоровые растения	0
1	1	1-2 слабо заметные полоски на корешке и подсемядольном колене	<10
2	2-3	Хорошо заметные полоски на корешке и подсемядольном колене	10-25
3	4-5	Корешок охвачен побурением со всех сторон, заметна перетяжка	26-50
4	6-7	Перетяжка ясно выражена и охватывает более половины ростка	51-75
5	8-9	Весь корешок побуревший, растение увядшее или погибшее	76-100

Степень поражения растений корнеедом в производственных опытах и производственных условиях учитывали в фазах семядолей, первой пары и двух-трёх пар настоящих листьев. Для этого на 8-12 учётных площадках 10х10 м на 2-3 отрезках рядков длиной 2,2 м подсчитывали количество растений, а из 18-20 рядков выкапывают из почвы по 2-3 растения по диагонали (30-40 шт. с площадки). Отобранную пробу помещают в полиэтиленовый пакет с этикеткой.

Общее количество учётных растений с поля должно быть не менее 300 шт. Анализ отобранных проб проводят в тот же день либо её помещают в

холодильник и анализируют на следующий день. Растения промывают в проточной воде и определяют степень поражения корнеедом по унифицированной шкале (Федоренко В.П. и др., 2006).

Распространенность заболеваний – количество больных растений в процентах от общего числа растений, обследованных на участке. Исчисление объёмов поражённости болезнями совершается формулой:

$$P = (n/N)*100\ (\%),$$

где n – численность пораженных растений,

N – общее количество учетных растений;

Встречаемость болезней – отношение числа полей, с выявленной болезнью к общему числу обследованных полей (%) (Чулкина В.А. и др., 2017).

Известен способ учёта поражённости свёклы корнеедом, который проводят в фазе образования двух пар настоящих листьев. Растения извлекают из почвы целиком, отмывают под струёй воды и делят на группы:

- здоровые растения;

- 1 группа - 25%. Поражение на корне и гипокотиле (точки, пятна, полосы);

- 2 группа - 50%. Поражение охватывает корень или гипокотиль со всех сторон, заметна перетяжка;

- 3 группа - 75%. Поражение охватывает более половины окружности корня. Ткань становится почти чёрной;

- 4 группа - 100%. Растение полностью погибло или увяло.

Интенсивность поражения – служит качественным показателем болезни и определяется по площади пораженной поверхности растений и листьев, используя специально разработанную шкалу по градациям, указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Вредоносность болезней свёклы столовой при разной степени поражения (Федоренко В.П., 2006)

Степень поражения, балл	Недобор урожая, %	
	корнеед	церкоспороз
1	10	7
2	17	15
3	40	30

По данным Федоренко В.П., поражения листовых пластинок патогенами для семенных посевов происходит в мае, для растений первого года в июне. После этого каждую декаду необходимо проводить обследования полей. Для учёта берётся 25 семенных растений или 50 первого года на 8-12 рядках либо площадках (Федоренко В.П., 2006). Развитие болезни оценивают на 10 выбранных подряд растениях по шкале, приведённой в таблице 7.

Таблица 7 – Унифицированная шкала оценки степени поражения листьев свёклы столовой возбудителями болезней (Федоренко В.П., 2006)

Балл		Степень поражения	Охвачено листовой поверхности, %	Характерные признаки поражения		
6- балльная шкала	10- балльная шкала			церкоспороз, мучнистая роса, вирусная желтуха	пероноспороз, мозаика	
					свекла 1-го года	семенники
0	0	Отсутствует	0	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
1	1	Незначительная	<5	Отдельные пятна на листьях нижнего и среднего ярусов	Поражены центральные листья розетки	Поражены центральные листья розетки отдельные цветочные побеги
2	2-3	Слабая	5-25	Пятна на листьях нижнего и среднего ярусов иногда сливаются	Поражены центральные листья розетки и часть листьев среднего яруса	Поражена верхняя часть растения
3	4-5	Средняя	26-50	Пятнами плотно покрыты листья нижнего и среднего ярусов, появление пятен на верхнем ярусе	Поражены листья верхнего и частично среднего ярусов	Поражено до половины растения

Продолжение таблицы 7

4	6-7	Сильная	51-75	Отмерли листья нижнего и часть листьев среднего ярусов за исключением 6-12 листьев розетки	Поражены листья верхнего и частично среднего ярусов	Поражены листья верхнего яруса и цветочных побегов
5	8-9	Очень сильная	76-100	Отмерли листья нижнего, среднего ярусов, остались 3-5 листьев центральной розетки	Поражены листья верхнего и частично среднего ярусов	Поражены листья верхнего яруса и более половины цветочных побегов

Математическую обработку данных исследований проводили по методике Б.А. Доспехова. Обработка проводится в среде Microsoft Office 2010 в программе Excel (Сорокин О.Д., 2004; Доспехов Б.А., 2011).

2.3.1 Схемы опытов

Опыт №1 (2019-2022 гг.). Оценка сортов Бордо 237 (стандарт), Мулатка, Детройт, Цилиндра и гибридов Пабло F_1 (стандарт), Акела F_1, Рондо F_1, Бетти F_1 с позиции их адаптивности к биотическим и абиотическим факторам в технологии возделывания культуры. Предшественник пар, минеральные удобрения не вносили.

№ п/п	Сорт, гибрид
1	Бордо 237 (ст.)
2	Мулатка
3	Детройт
4	Цилиндра
5	Пабло F_1 (ст.)
6	АкелаF_1
7	Рондо F_1
8	Бетти F_1

В опыте №2 изучался вопрос защиты всходов сортов свёклы столовой Бордо 237 и Мулатка от корнееда путём протравливания семян фунгицидами ТМТД, ВСК (тирам – 400 г/л) – 8 кг/т; Апрон Голд, ВЭ (350 г/л – мефеноксам) – 0,5 л/т; Максим, КС (флудиоксонил – 25 г/л) – 5 л/т; Альбит,

ТПС (поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний сернокислый + калий фосфорнокислый двухзамещённый + калий азотнокислый + карбамид; 6,2 + 29,8 + 91,1 + 91,2 + 181,5 г/кг) – 0,1 л/т.

ТМТД, ВСК (тирам – 400 г/л) – 8 – 12 кг/т; протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно (до 1 года) от корнееда всходов, фомоза, пероноспороза, церкоспороза, плесневения семян. Расход рабочей жидкости 15 л/т (Список пестицидов, 2019, 2020, 2021, 2022).

Альбит, ТПС (поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний сернокислый + калий фосфорнокислый двухзамещённый + калий азотнокислый + карбамид; 6,2 + 29,8 + 91,1 + 91,2 + 181,5 г/кг**) –** 0,1 л/т предпосевная обработка семян от корнееда свёклы, расход рабочей жидкости 10-15 л/т (Степановских А.С. и др., 2019).

Опыт №2 (2019-2022 гг.). Изучение защиты всходов от корнееда с использованием протравителей семян ТМТД, ВСК – 8 кг/т, Апрон Голд, ВЭ – 0,5 л/т, Максим, КС – 5 л/т, Альбит, ТПС – 0,1 л/т на сортах Бордо 237 и Мулатка. Предшественник пар, минеральные удобрения не вносили.

№ п/п	Вариант обработки семян	Действующее вещество
1	Контроль (без обработки)	-
2	ТМТД – 8 кг/т	тирам 400 г/л
3	Апрон Голд – 0,5 л/т	мефеносксам 350 г/л
4	Максим – 5 л/т	флудиоксонил 25 г/л
5	Альбит, ТПС – 0,1 л/т	поли-бета-гидромасляная кислота 6,2 г/кг + магний сернокислый 29,8 г/кг + калий фосфорнокислый 91,1 г/кг + калий азотнокислый 1,2 г/кг + карбамид 181,5 г/кг
6	Апрон Голд – 2 л/т + Максим – 5 л/т	мефеносксам 350 г/л + флудиоксонил 25 г/л

Максим, КС **(**флудиоксонил – 25 г/л) протравливание семян5-10 кг/т от корнееда всходов (грибы родов фома, ризоктония, фузариум), плесневение

семян, расход рабочей жидкости 10-15 л/т (Степановских А.С. и др., 2019).

Апрон Голд, ВЭ (350 г/л – мефеноксам) – 0,5 л/т протравливание семян от корнееда всходов, предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно; 2 л/т от переноспороза. Расход рабочей жидкости 10-15 л/т (Степановских А.С. и др., 2019).

В опыте №3 мы изучали вопрос влияния различных доз минеральных удобрений на урожайность сортов свёклы столовой Бордо 237, Мулатка, Детройт.

Опыт №3 (2019-2021 гг.). Оценка влияния минеральных удобрений в богарных условиях по пару на продуктивность сортов Бордо 237, Мулатка и Детройт в дозах: контроль (без удобрений), N_{40}, P_{40}, $N_{40}P_{40}$, $N_{40}P_{40}K_{40}$.

№ п/п	Сорт, вариант
1	**Бордо 237** контроль
	N_{40}
	P_{40}
	$N_{40}P_{40}$
	$N_{40}P_{40}K_{40}$
2	**Мулатка** контроль
	N_{40}
	P_{40}
	$N_{40}P_{40}$
	$N_{40}P_{40}K_{40}$
3	**Детройт** контроль
	N_{40}
	P_{40}
	$N_{40}P_{40}$
	$N_{40}P_{40}K_{40}$

Удобрения вносили разбросным способом под предпосевную культивацию.

В опыте №4 нами изучался вопрос комплексной защиты сортов свёклы столовой Бордо 237 и Мулатка от болезней, вредителей и сорняков с

использованием различных схем защиты растений. Именно эти препараты выбраны в связи с тем, чтобы изучить схемы защиты для овощеводческого хозяйства Курганской области – ЗАО “Картофель”.

Опыт №4. Системы защиты свёклы столовой от вредных организмов (Курганская ГСХА)

№ схемы	1 (обработка семян)	2 обработка (до всходов, по всходам)	3 обработка (4 настоящих листа)	4 обработка (8 настоящих листьев)
(контроль)	Контроль (без применения пестицидов)			
1 (эталон)	Фунгициды: ТМТД, ВСК (*тирам 400 г/л*) - 8 кг/т (обработка семян)	Гербициды: Дуал Голд – 1,5 л/га; Фронтьер Оптима, К.Э. – 1 л/га; Инсектициды: Декстер – 0,1 л/га	Гербициды: Бетанал 22, КЭ – 1,5 л/га, Лонтрел Гранд, ВДГ – 60 г/га, Селект, КЭ - 1 л/га; Микроудобрения: Бортрак – 1л/га	Гербициды: Бетанал 22, КЭ – 1,5 л/га; Селект, КЭ – 1 л/га, Фунгициды: Риас, КЭ (*дифеноконазол +пропиконазол*, 150 + 150 г/л) – 0,3 л/га Жидкое удобрение: Сера Макс – 0,3 л/га
2	Фунгициды: Максим, КС – 5 л/т.	Гербициды: Бифор Прогресс, КЭ - 3 л/га Бетанал 22, КЭ – 1,5 л/га Инсектициды: Шарпей, МЭ – 0,15 л/га	Гербициды: Бифор Прогресс, ВСК, 1 л/га, Агрон Гранд, ВДГ –60 г/га Фунгицид: Альбит, ТПС – 0,3 л/га; Микроудобрения: Биостим Свекла – 1 л/га	Гербициды: Центурион, КЭ – 0,2л/га, Фунгициды: Фалькон, КЭ – 0,6 л/га, Микроудобрения: Биостим Свекла – 1 л/га
3	Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т.	Гербициды: Скрин – 1,5 л/га; Бифор Прогресс – 1,5 л/га; Инсектициды: Декстер – 0,1 л/га;	Гербициды: Бифор 22, КЭ- 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

Предшественник в опыте картофель. Внесены минеральные удобрения: мочевина (N_{40}) и двойной суперфосфат (P_{40}) под предпосевную культивацию разбросным способом.

Фунгициды в опыте: ТМТД, ВСК (тирам 400 г/л). Риас, КЭ (дифеноконазол + пропиконазол, 150 + 150 г/л). Максим, КС (флудиоксонил 25 г/л). Альбит, ТПС (поли-бета-гидромасляная кислота 6,2 г/кг + магний сернокислый 29,8 г/кг + калий фосфорнокислый 91,1 г/кг + калий азотнокислый 91,2 г/кг + карбамид 181,5 г/кг). Фалькон, КЭ (спироксамин 250 г/л +

тебуконазол 167 г/л + триадеменол 43 г/л). Апрон Голд, ВЭ (мефеноксам 350 г/л). Флинт, ВСК (эпоксиконазол 120 г/л + ципроко-назол 80 г/л).

Инсектициды в опыте: Декстер КС, (лямбда-цигалотрин 206 г/л + ацетамиприд 115 г/л). Шарпей, МЭ (циперметрин 250 г/л).

Гербициды в опыте: Дуал Голд, КЭ (С-метахлор 960 г/л). Фронтьер Оптима, КЭ (диметанамид-Р 720 г/л). Бетанал 22, КЭ (десмедифам 160 г/л +фенмедифам 160 г/л). Лонтрел Гранд, ВДГ (клопиралид 750 г/л). Селект, КЭ (клетодим 120 г/л). Бифор Прогресс, ВСК (этофумезат 112 г/л + фенмедифам 91г/л + десмедифам 71 г/л). Бифор 22, КЭ (десмедифам 160 г/л+ фенмедифам 160 г/л). Агрон Гранд, ВДГ (клопиралид 750 г/л). Центурион, КЭ (клетодим 240 г/л). Скрин КС, (метамитрон 700 г/л). Легион Комби КЭ, (клетодим 240 г/л). Агрон ВР (клопиралид 300 г/л). Лигат КЭ, (клетодим 150 г/л + хизалафоп-П-этил 65 г/л).

2.3.2 Объекты исследований

1 Сорта и гибриды свёклы столовой:

Сорт **Бордо 237** относится к столовым сортам. Корнеплоды растения имеют круглую или слегка приплюснутую форму, они вырастают до 10-15 см в диаметре. Вес корнеплода перед сбором урожая достигает 350-500 грамм. Корнеплод наполовину выступает из грядок (рисунок 9).



Рисунок 9 – Сорт Бордо 237 (оригинальное фото)

Розетка полупрямостоячая, черешки бордовые. Мякоть красная, однородная, либо слабо полосчатая, шкурка бордовая. «Мякоть свеклы

плотная, сочная, густо-красная. Срез плода бывает однородным либо слабо полосчатым (Улимбашев А.М., 2016).

Свёкла **Мулатка** среднеспелая (урожай обычно готов к извлечению из грунта через 125-130 дней после посева), неприхотливая и очень удобная для возделывания на дачных участках (рисунок 10).

Форма розетки – прямостоячая, черешки фиолетовые. Корнеплод выровненный, масса 160-360 г, округлый. Мякоть ярко-красная, однородная, шкурка тёмно-бордовая (Абдиназаров Х., 2022).



Рисунок 10 – Сорт Мулатка (оригинальное фото)

Сорт **Детройт** относится к среднераннему типу по срокам созревания корнеплодов – с момента появления ростков до сбора урожая проходит чуть более 3 месяцев. Форма листьевой розетки – полупрямостоячая. Листва – средней длины, овальной формы, темно-изумрудного окраса с темно-красными прожилками. Черешки – среднего размера, насыщенного красного цвета. Форма спелых корнеплодов свёклы Детройт – округлая, ровная, собранный урожай – примерно одинаковой величины. Окраска плотной шкурки – красная, цвет сладковатой плотной мякоти – темно-красный. Вес собранных корнеплодов – 120-205 г (рисунок 11).



Рисунок 11 – Сорт Детройт (оригинальное фото)

Цилиндра. Сорт среднеспелый, период вегетации 120 -125 дней. Корнеплоды у сорта формируются над поверхностью почвы и лишь на треть длины погружаются в землю. Это значительно облегчает процесс их уборки и экономит место в посевах. Корнеплоды цилиндрической формы, массой 250-600 г, длиной 15-17 см и диаметром до 7 см, с тонкой, темно-бордовой шкуркой. В процессе роста и созревания их верхушки появляются над поверхностью почвы. Мякоть темно-красная, однородная, без колец, очень вкусная и сочная (Абдиназаров Х., 2021).

Пабло F_1. Свёкла ПаблоF_1 является гибридным сортом, созданным голландскими селекционерами. Период его вегетации составляет примерно 105 дней, то есть он считается среднеранним. Пабло хорошо переносит низкие температуры, недостаток влаги, устойчив к заболеваниям. Также сорт не требователен к уходу и качеству почвы. Данный гибрид отличается стабильной урожайностью, повышенным содержанием бетанина и сахаров в плодах, а также способностью выводить из человеческого организма радионуклиды. Сорт ценится за высокие товарные показатели, характерную устойчивость к основным заболеваниям, не подверженность цветушности и стрелкованию, устойчивость зрелых плодов к растрескиванию (рисунок 12).



Рисунок 12 – Гибрид ПабloF1 (оригинальное фото)

Гибрид столовой свёклы Пабло F_1 хорошо хранится, вплоть до нового сбора урожая, при этом практически не портится и не теряет свой вкус. Характерной особенностью сорта считают его высокую урожайность – почти 700 центнеров с 1 гектара (то есть 6-7 кг корнеплодов с 1 квадратного метра). Плоды свеклы Пабло являются твердыми, крупными (массой 100-180 грамм, а отдельные корнеплоды достигают 500 грамм), округлыми (диаметр 10-15 см), с тонким хвостиком и гладкой темно-красной кожицей (Абдиназаров Х., 2021).

Акела F_1. Среднеранний (100-115 дней от всходов до технической спелости) сорт для переработки и зимнего хранения. Розетка листьев прямостоячая, ботва мощная. Корнеплод круглый с интенсивной темно-бордовой окраской мякоти, кольца выражены слабо, масса корнеплода 260-340 г. Отличается хорошими вкусовыми качествами, устойчивостью к цветушности. Товарная урожайность 2,8-4,7 кг/кв.м (рисунок 13).



Рисунок 13 – Гибрид Акела F1(оригинальное фото)

Рондо F_1. Оригинатором гибрида является BEJO ZADEN B.V. В государственный реестр сортов был добавлен в 2007 году. Корнеплод округлый, опробковение головки слабое, кольца выражены слабо. Мякоть темно-красная. Масса корнеплода 250-350 г (рисунок 14).



Рисунок 14 –Гибрид Рондо F1(оригинальное фото)

Бетти F_1. Оригинатор RIJK ZWAAN ZAADTEELT EN ZAADHANDEL B.V. Включен в государственный реестр сортов в 2018 году. Среднеранний, вегетация 110-115 дней. Корнеплод округлой формы, опробковение головки слабое, кольца выражены слабо. Мякоть красная. Масса корнеплода – 215-280 г. Устойчив к грибковым заболеваниям (рисунок 15).



Рисунок 15 – Гибрид Бетти F1(оригинальное фото)

2 Минеральные удобрения:

Карбамид (мочевина) (CO(NH2)2) – Удобрение основным веществом в котором служит азот с наибольшим содержанием из всех прочих, производится в виде гранул. Используется на любых почвах в том числе в теплицах и парниках как основным, так и в качестве подкормки. Однако необходима его обязательная заделка в почву по причине того, что ферменты разлагают его до углекислого аммония, а тот в свою очередь разлагается на открытом воздухе и как следствие получаются потери. В сравнении с аммиачной селитрой слабее подвержен вымыванию и, в связи с этим предпочитается ей на хорошо увлажняемых полях (Улимбашев А.М., 2016).

Двойной суперфосфат (Ca(H2PO4)2·H2O) – «удобрение, применяемое на всех почвах как главным, так и вспомогательным способом (подкормки), имеет в составе 43-46% P_20_5 » (Абдиназаров Х., 2020).

В зависимости от почвы на поле куда планируется внесение и культуры что будет там произрастать, рассчитываются дозировки удобрения для их применения. Для ряда культур оптимально будет совмещать на одном участке как до посевного внесения, так и использования подкормок в период вегетации. Удобрение позволяет ускорить созревание культур, повысить качество и объём продукции (Кулыгин В.А., 2016; Купцевич Н.А., 2019).

Азофоска ($NH_4H_2PO_4$+NH_4NO_3+KCL) «комплексное, твердое, сложное удобрение с содержанием трех веществ – азота 16 %, фосфора 16% и калия 16%, выпускается в виде гранул. Используется на всех почвах как основное, так и подкормкой. Так как обладает слабой способностью к впитыванию влаги из воздуха и невысокой слеживаемостью отлично подходит для применения механизированным путем. Разные виды азофоски отличаются друг от друга количественным соотношением действующих веществ NPK – комплекса. Это и позволяет использовать данное удобрение для различных видов растений, полностью учитывая их индивидуальные потребности» (Кулыгин В.А., 2016).

3. Подкормки:

1. Бортрак (1-3 л/га), микроудобрение содержащее бор для некорневых подкормок различных сельскохозяйственных культур испытывающих нехватку элемента. Состав: бор -150 г/л, азот 65 г/л, выпускается в виде жидкости.

2. Сера Макс (0,3 л/га), жидкое, концентрированное удобрение для подкормок культурных растений при возникновении дефицита серы (мезоэлемент). Состав: сера – 870 г/л, азот – 75 г/л, выпускается в жидком виде. Повышает устойчивость к стрессам у растений, положительно влияет на иммунитет, улучшает работу корневой системы. При применении на бобовых растениях благоприятно сказывается на образовании клубеньковых бактерий.

3. Биостим свекла (1 л/га), аминокислотное удобрение-биостимулятор с микроэлементами для некорневых подкормок сахарной и столовой свеклы. Состав: свободные аминокислоты растительного происхождения – 72 г/л, сера и азот – 30 г/л, магний – 18 г/л, марганец – 12 г/л, цинк и бор – 3,6 г/л, железо и медь – 0,36 г/л, молибден – 0,24 г/л, производится в виде жидкости. Повышает иммунитет, благоприятно влияет на устойчивость растений к стрессам, улучшает качество урожая.

4. Боро Н (3 л/га), удобрение для подкормок растений в период

вегетации используемое в случае возникновения дефицита бора. Состав: бор – 150 г/л, азот – 51 г/л, продаётся в жидком виде. Положительно сказывается на устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды и качестве продукции.

5. Фертикс марки В (2 л/га), удобрение для подкормок в период вегетации в случае возникновения дефицита химических элементов. Состав: азот – 210 г/л, натрий – 37,5 г/л, сера – 26,2 г/л, магний – 25 г/л, марганец 8,8 г/л, цинк и бор – 7,8 г/л, железо – 4,5 г/л, медь – 3,9 г/л, титан – 0,2 г/л, молибден – 0,08 г/л, выпускается в виде жидкого концентрата. Улучшает качество урожая, повышает устойчивость к стрессам, способствует усилению иммунитета.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Видовой состав вредных организмов свёклы столовой в Южном Зауралье

Правильная и своевременная оценка фитосанитарного состояния агроценоза свёклы столовой является краеугольным камнем рационального применения элементов интегрированной системы защиты в технологии возделывания (Чулкина В.А. и др., 2003, 2010; Порсев И.Н. и др., 2009, 2018).

Системы защитных мероприятий столовой свёклы от фитопатогенов, фитофагов, сорняков разрабатывают и применяют на базе агротехнического метода защиты растений (Чулкина В.А. и др., 2000; 2003).

Столовую свёклу поражает (повреждает, угнетает) несколько десятков фитопатогенов, вредителей и сорняков, особенно в первоначальный медленный период ее роста и развития.

Наиболее вредоносны и широко распространены из болезней столовой свёклы в Южном Зауралье фузариозы корневой системы: гнили – в годы достаточного и излишнего увлажнения, а фузариозное увядание, хвостовая микозно-бактериозная гниль во время малого объёма осадков и повышенных температурах. Ризоктониозная гниль критична в периоды хорошего увлажнения и малого колебания температур, она распространяется очагами.

Видовой состав вредителей, болезней и сорняков на посевах столовой свёклы в Южном Зауралье объединен нами в группы экологических эквивалентов по сходству трофических ниш и адаптации к выживанию и распространению во времени и в пространстве (таблица 8).

Нами установлено, что первыми заселяли экологические ниши у проростков и всходов столовой свеклы возбудители корнееда. Заболевание 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 слабом поражении растения продолжали рост и развитие, но они отставали в росте, имели мочковатую корневую систему, уродливое развитие корнеплодов. Конкурентная способность всходов, а затем взрослых растений к фитофагам и сорнякам снижалась.

Таблица 8 – Вредители и болезни, нарушающие формирование элементов структуры урожая свёклы столовой, 2019-2022 гг. (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.Корнеед (*Phoma betae, Pythium debaryanum, Fusarium sp., Rhizoctonia solani*), Р,%	20,0	20,0	25,0	27,5
2.Ложная мучнистая роса *(Peronospora schachtii*), Р,%	5,0	3,0	2,0	1,5
3.Свекловичная блошка (*Chaetocnema concinna*), шт/м^2	45	63	105	93
Фаза образование розетки листьев – формирование корнеплода				
1.Церкоспороз (*Cercospora beticola*), R,%	5,3	8,2	6,8	9,2
2.Рамулариоз (*Ramularia betae*), R,%	2,0	3,0	2,8	2,5
3.Фомоз (*Pleospora betae*), R,%	5,0	6,0	5,0	8,0
4.Фузариоз (*Fusarium solani, F. oxysporum*), R,%	3,4	4,2	3,8	4,1
5.Некроз сосудов корней и корнеплодов (*Erwinia betae, E. carotovora*), Р,%	10,0	8,0	11,0	12,0
6.Свекловичныйклоп (*Polymeris cognatus*, syn. *Poecilos cytuscognatus*), шт/м^2	15	18	12	9

Хотя вредные организмы в период всходов наиболее опасны, в дальнейшем, после линьки корня, значительный ущерб причиняют свекловичные клопы, свекловичная щитоноска, гусеницы совок (капустной, клеверной, совки-гаммы), листостеблевые инфекции (фомоз, церкоспороз), почвенные, или корне-клубневые (фузариозные гнили, некроз сосудистой системы корнеплодов). Это вызывает необходимость разработки и осуществления в зависимости от периодов развития культуры мероприятий по предупреждению и лечению от низших этапов онтогенеза растений к высшим.

На опытном участке нами была отмечена исходная засоренность сорными растениями. Из многолетних в среднем за 4 года изучения присутствовал осот полевой (*Sonchus arvensis* L.) численность которого составила 7 шт./м^2. Так же в сорном ценозе наблюдались многочисленные однолетние двудольные сорняки: гречиха татарская (*Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn.) в среднем 8 шт./м^2, марь белая (*Chenopodium album*L.) 5 шт./м^2, редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.) 7 шт./м^2, щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.) 12 шт./м^2, подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.) 6 шт./м^2. А так же однодольные: щетинник сизый (*Setaria pumila* (Poir.) Schult.) 31 шт./м^2 в среднем (таблица 9). Засоренность на участке была выше экономического порога вредоносности и, следовательно, применение гербицидов в схемах защиты необходимо.

Таблица 9 – Исходная засоренность двудольными и злаковыми сорными растениями, шт/м^2, 2019 - 2022 гг. (Курганская ГСХА)

Годы	осот полев-ой	гречиха татар-ская	марь белая	редька дикая	щирица запроки-нутая	подмарен-ник 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

В фазу всходов сильный вред наносила свекловичная блошка (рисунок 16). Жуки длиной 1,5-2 мм черного цвета. На земле под стерней, а также оставленными листьями и стеблями взрослые особи устраиваются, чтобы провести зиму. Ранней весной жуки выходят на поверхность и питаются сорными растениями, после перелетают на культуру. Повреждениям подвергаются семядоли и свежие листья растений, а также уничтожается точка роста. Молодые растения, только появившиеся на поверхности после таких травм, замедляются в развитии либо гибнут. Поздний срок сева более уязвим к повреждению насекомыми, чем ранний, также в засушливые годы это приводило к массовой гибели растений.

В почву вблизи растений с наступлением теплых месяцев весны самки делают кладки яиц, после личинки питаются корешками и окукливаются в июне, вскоре имаго появляясь на поверхности, повреждает листья и с наступлением холодов уходит на зимовку в растительные остатки (Павлов И.Ф., 1987).

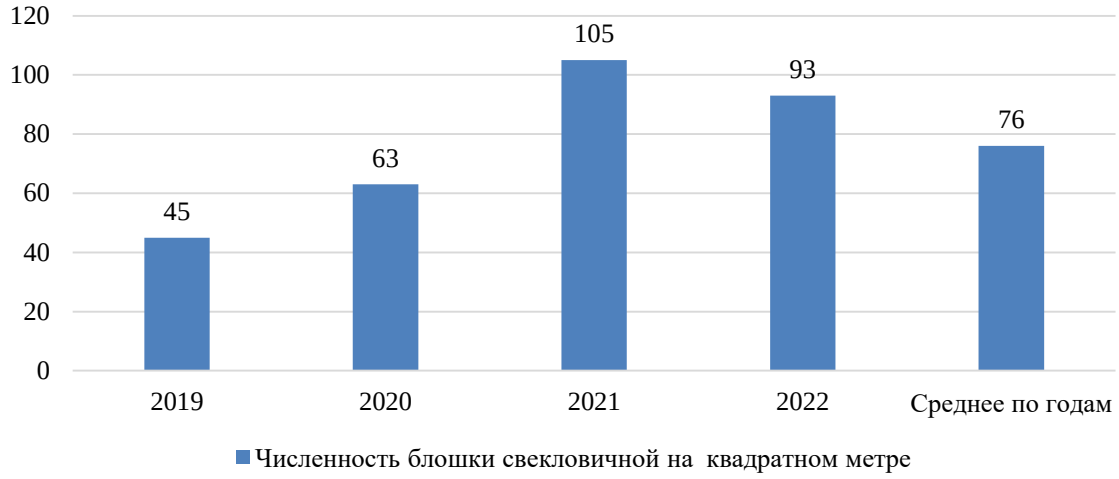


Рисунок 16 – Количество свекловичной блошки в посевах свёклы столовой, фаза всходов, 2019-2022 гг.

Снижение численности вредных организмов ниже ЭПВ: блошек 10 жуков на метр квадратный, малолетних сорняков 10-20 шт. на метр квадратный, многолетних сорных растений - 2-3 шт. на метр квадратный является важной задачей защиты растений.

Меры борьбы: соблюдение севооборота, уничтожение сорняков, соблюдение сроков посева и обработка инсектицидами и гербицидами.

Разработка системы мероприятий по оздоровлению почв при численности вредных организмов выше ЭПВ остаётся важной задачей. Необходимо снижение заселённости почв вредными организмами ниже порога вредоносности: *Pytium - 25* ооспор на грамм почвы; *Fusarium sp.* - 50 пропагул на грамм почвы; *Rhizoctonia solani* - 0,3 склероции на 100 грамм почвы.

Календарно-фенологическая последовательность систем защитных мероприятий

Системы защитных мероприятий столовой свеклы от фитопатогенов, насекомых-вредителей, сорняков разрабатывали и применяли на базе агротехнического метода защиты растений, который обладает следующими достоинствами:

- повышает способности растений к сопротивлению вредным организмам и возможность переживать стрессы в критические моменты вегетации;

- подавляет (ограничивает) в агроэкосистемах размножение, ухудшает выживание, а также нарушает полезные взаимосвязи между вредителями, сорняками и возбудителями болезней;

- активирует в почвах и посевах процессы самостоятельного очищения от вредных организмов, а, следовательно, сводит до минимума применение химических и биологических пестицидов;

- обеспечивает формирование элементов структуры урожая, увязывая фитосанитарные технологии с конечными результатами овощеводства – получением планируемой урожайности продукции высокого качества.

Агротехнический метод доступен для хозяйств любой формы собственности, экологически безопасен и часто не требует дополнительных затрат. Для его успешного применения необходимо знать фитосанитарное состояние почв, семян, посевов по периодам вегетации. Важно знать вредные организмы, которые постоянно вызывают недобор урожая и ухудшают его качество, применять против них системы агротехнических мероприятий по принципу дополнительности для оздоровления почв на основе ФПК (фитосанитарных почвенных картограмм), семян – на основе фитоэкспертизы и фитосанитарной диагностики посевов по периодам формирования элементов структуры урожая. Все агротехнические приемы (качество семян, создание эффективного ложа для них, оптимальные сроки посева), обеспечивающие быстрое и дружное развитие всходов, служат главными мерами борьбы со свекловичными блошками и корнеедом, сокращая уязвимый период перехода от гетеротрофного к автотрофному питанию

растений. Такие всходы также более конкурентоспособны к сорнякам, которые являются дополнительными кормовыми растениями для блошек (лебеда, гречишка вьюнковая, гречиха татарская, гречишка разнолистная и др.). Для проведения технологических операций применяют современный набор сельскохозяйственных машин и орудий (Чулкина В.А. и др., 2000, 2003).

Химический и биологический методы для защиты свёклы столовой от вредных объектов применяются как оперативные.

3.2 Поражаемость свёклы столовой разных сортов и гибридов болезнями

Корнеед свёклы – это болезнь растений, которая вызывается сочетанием неблагоприятных условий окружающей среды и заселением корневой системы растений почвенными микроорганизмами, в том числе сапрофитными грибами различных родов и бактериями. Вызывается как грибами, так и бактериями. Среди грибов наиболее активными считаются возбудители *Fusarium javanicum K., Fusarium verticillioides (Fusarium moniliforme Sheld.), Fusarium oxysporum Schl., Pythium debarianum R. Hesse., Aphanomyces cochlioides Drechs., Phoma betae Frank, Rhizoctonia solani.* При бактериальной форме заболевания чаще всего выделяют таких возбудителей, как *Erwiniaam ylovora (Burrill) Winstetal., Pseudomonas chlororaphis Berg. etal., Serratia corallina Bergey etal*».

Нами изучена степень поражения сортов и гибридов свёклы столовой корнеедом. Сорта в опыте поражались корнеедом в большей степени, чем гибриды (таблица 10, рисунок 17, 18).

Медленно растущие, пораженные корнеедом, всходы особенно сильно повреждаются свекловичными блошками, которые выедают мякоть листьев, оставляя кожицу на нижней стороне, в результате чего образуются полупрозрачные, иногда окруженные красной каймой, «оконца».



Рисунок 17 – Всходы свёклы столовой, сорт Мулатка (оригинальное фото)



Рисунок 18 – Изреживание, гибель всходов от корнееда (оригинальное фото)

Позднее такие пятна превращаются в сквозные отверстия. При сильном повреждении всходы погибают, особенно в засушливую погоду. Недобор урожая только от корнееда достигает 40%.

Нами изучена степень поражения сортов и гибридов свёклы столовой корнеедом. Сорта в опыте поражались фитопатогеном в большей степени, чем гибриды (таблица 10, рисунок 19).

Так, по результатам четырёх лет изучения по сортам распространённость корнееда изменялась от 16,2% по сорту Детройт до 30,0% по сорту Бордо 237. Распространённость заболевания в годы исследования была больше в засушливые годы – 30-35% по стандартному

сорту Бордо 237, в сравнении с оптимальным по увлажнению 2019 годом – 25%.

По гибридам эта тенденция так же просматривалась. Так наименьшее число больных корнеедом отмечено в 2019 году и изменялось от 5% на гибридах Пабло F_1и Бетти F_1 до 10% Акела F_1 и Рондо F_1, большая степень поражения всходов гибридов корнеедом отмечалась в 2020 и 2021 годах.

Таблица 10 – Распространённость корнееда на всходах сортов и гибридов свёклы столовой, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт, гибрид	Распространённость корнееда на всходах свёклы столовой, (Р,%)				
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
1	Бордо 237 (ст.)	25,0	30,0	30	35	30,0
2	Мулатка	20,0	15,0	25	30	22,5
3	Детройт	15,0	15,0	20	15	16,2
4	Цилиндра	-	20,0	25	30	25,0
Среднее по сортам		20,0	20,0	25,0	27,5	23,4
1	Пабло F1 (ст.)	5	10	10	15	10,0
2	Акела F1	10	15	15	10	12,5
3	Рондо F1	10	15	15	10	12,5
4	Бетти F1	5	15	15	15	12,5
Среднее по гибридам		7,5	13,8	13,8	12,5	11,9
	$НСР_{05}$	1,5	3,0	2,5	4,0	2,8



Рисунок 19 – Корнеед свёклы столовой (оригинальное фото)

Теория корреляции решает в основном задачи обоснованного прогноза. К ним относятся две главные задачи:

1. Составление уравнений регрессии или формы связи между

случайными величинами;

2. Определение тесноты и силы этой связи.

Статистическая зависимость называется корреляционной, если при изменении одной из величин изменяется среднее значение другой [Доспехов Б.А., 1985].

Нами проведен корреляционно-регрессионный анализ на основе полученных данных и выявлена линейная зависимость урожайности от распространённости корнееда.

В задачи корреляционного анализа входило измерение тесноты связи между показателями (Р, %) распространённостью корнееда на сортах свёклы столовой и урожайностью. Обратная корреляционная зависимость выявлена между урожайностью сортов и распространённостью корнееда. Коэффициент корреляции между ними составил (r= -0,495±0,123), что говорит о средней отрицательной зависимости (рисунок 20).

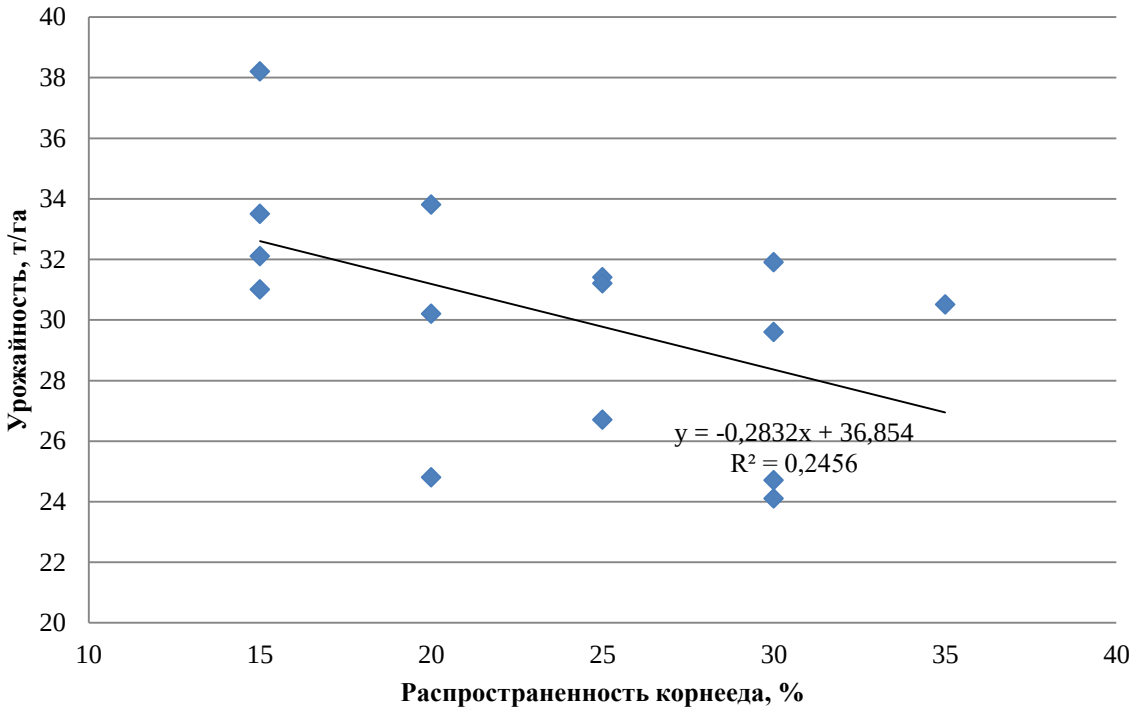


Рисунок 20 – Корреляционная зависимость урожайности сортов свёклы столовой от распространённости корнееда в 2019-2022 годах (коэффициент корреляции (r=-0,495±0,123).

Таким образом, можно сделать вывод о влиянии биотических факторов, чем сильнее распространённость корнееда на корнях сортов свёклы столовой, тем ниже урожайность сортов.

Для защиты всходов свёклы столовой от корнееда применялось протравливания семян фунгицидами ТМТД, ВСК (тирам – 400 г/л) – 8 кг/т; Апрон Голд, ВЭ (350 г/л – мефеноксам) – 0,5 л/т; Максим, КС (флудиоксонил -25 г/л) – 5 л/т; Альбит, ТПС – 0,1 л/т (Список пестицидов, 2019, 2020, 2021).

«Церкоспороз свёклы, начиная с 2000 г., 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 использованы восприимчивые сорта и гибриды сахарной свеклы. Сортообновление и смена сортов популяций с горизонтальной устойчивостью к аборигенным расам патогена гетерозисными I гибридами, зачастую с вертикальной устойчивостью к одной или нескольким расам патогена, стало толчком к микроэволюции *C. beticola* и прогрессированию церкоспороза сахарной свеклы в условиях ЦЧР» (Стогниенко О.И., 2018).

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.

Возбудителем церкоспороза является *Cercospora beticola*. Морфологические особенности и симптоматика**:** болезнь начинается со старых, нижних листьев на них формируются округлые пятна – некрозы (диаметром 2-3 мм) светло-бурые или серые пятна с красно-бурой каймой (таблица 11, рисунок 21).

Пятна часто сливаются, ткань внутри их может выкрашиваться, что приводит к образованию дыр. Листья желтеют, затем буреют, засыхают и погибают. На черешках листьев пятна продолговатые, часто слегка

вдавленные. Во влажных условиях на пятнах (преимущественно с нижней стороны листа) бархатистый темно-серый налет спороношения гриба.

Таблица 11 – Распространённость церкоспороза на сортах и гибридах свёклы столовой, 2019-2022 гг (Курганская ГСХА)

Сорт, гибрид	Распространённость церкоспороза на свёкле столовой (Р,%)				
	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	среднее
Бордо 237 (ст.)	30	50	35	55	42,5
Мулатка	25	30	30	40	31,2
Детройт	20	30	25	35	27,5
Цилиндра	-	55	45	60	53,3
Среднее по сортам	25,0	41,2	33,8	47,5	38,6
Пабло F1 (ст.)	25	20	25	38	27,0
АкелаF1	30	30	25	35	30,0
Рондо F1	20	25	20	32	24,2
Бетти F1	35	30	30	45	35,0
Среднее по гибридам	27,5	26,2	25,0	37,5	29,0
$НСР_{05}$	3,5	6,5	4,5	5,0	4,88



Рисунок 21 – Церкоспороз свёклы столовой (оригинальное фото)

Распространенность церкоспороза составляла в среднем по сортам 38,6%, по гибридам данный показатель в среднем – 29 %. Среди сортов за годы исследования в большей степени поражались церкоспорозом сорта Бордо 237 - 42,5% и Цилиндра 53,3%. В меньшей степени данным заболеванием поражался сорт Детройт – 27,5%.

Среди гибридов более устойчивые к заболеванию были Рондо F_1 – 24,2% и Пабло F_1- 27,0%, в умеренной степени поразился гибрид Бетти F_1 – 35%.

Условия репродуцирования (абиотические факторы) оказывали влияние на степень поражения растений свёклы столовой церкоспорозом. Наибольшая степень поражения церкоспорозом в среднем по сортам и гибридам отмечена в 2022 году и составила 42,5%. В меньшей степени болезнь поражала сорта и гибриды в 2019 году – 26,4%.

Высокая распространенность болезни среди некоторых сортов и гибридов связана, очевидно, с тем, что они являются не устойчивыми к данному заболеванию.

Нами установлена обратная корреляционная зависимость влияния гидротермических показателей на распространённость церкоспороза на листьях свёклы столовой. Коэффициент корреляции характеризует связь между показателями как слабую отрицательную (r=-0,230) (рисунок 22).

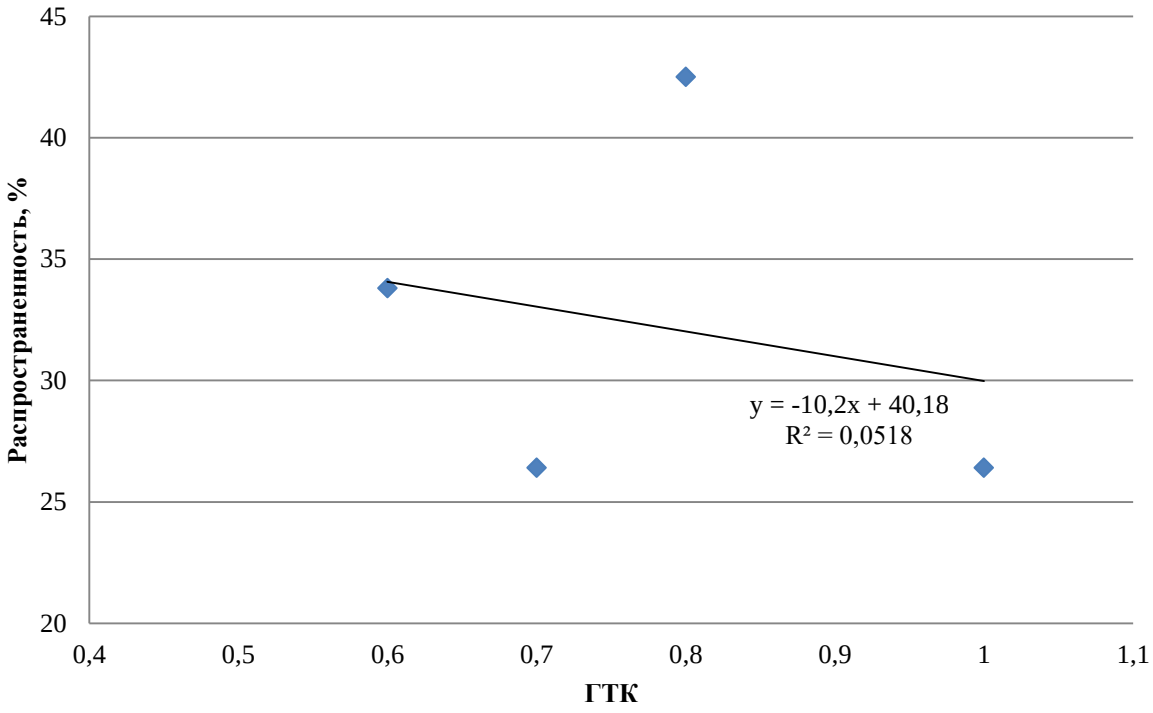


Рисунок 22 – Корреляционная зависимость распространённости церкоспороза свёклы столовой от ГТК в 2019-2022 годах (коэффициент корреляции (r=-0,230))

Нами установлено, что при слабой степени развития болезни (R=8-16%), недобор урожая корнеплодов свёклы составляет 12-15 %, при средней степени развития болезни (R= 20-40%) – 31,5 %.

Установлена в ходе проведения опытов обратная корреляционная зависимость влияния гидротермических показателей (абиотических факторов) на развитие церкоспороза. Коэффициент корреляции характеризует связь между показателями как среднюю отрицательную (r=-0,351±0,104)(рисунок 23).

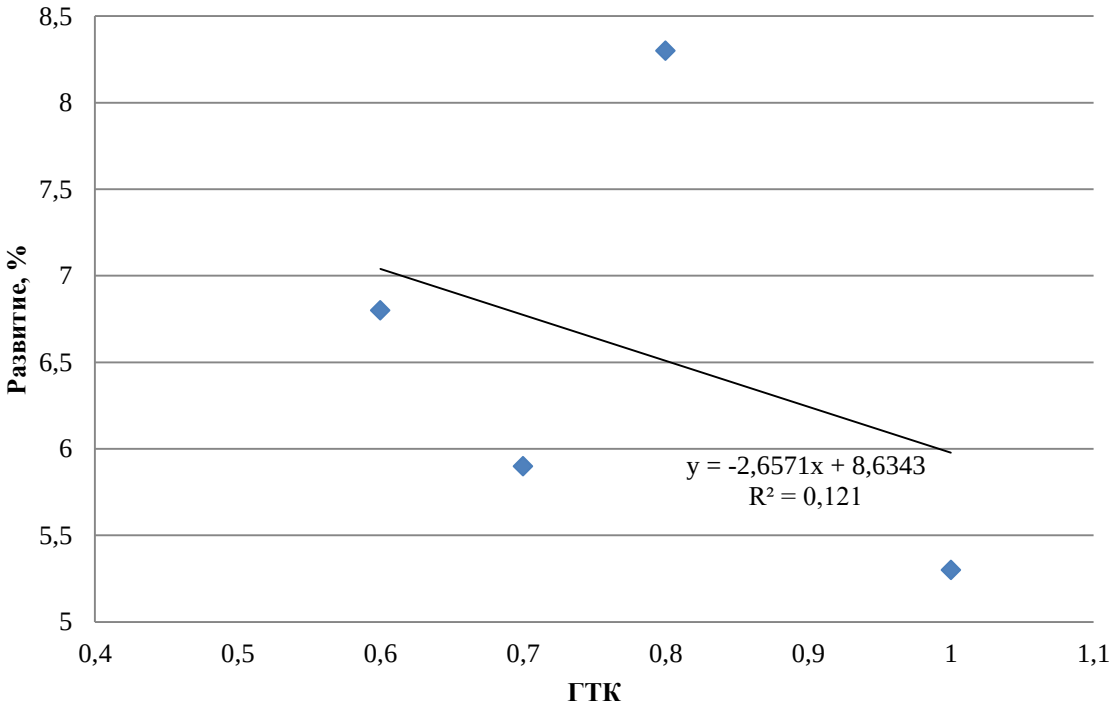


Рисунок 23 – Корреляционная зависимость развития церкоспороза свёклы столовой от ГТК в 2019-2022 годах (коэффициент корреляции r= -0,351±0,104).

Развитие церкоспороза в среднем за годы исследования в Южном Зауралье изменялось по сортам свёклы столовой от 5,5 % сорт Детройт до 10,7 % по сорту Цилиндра. По гибридам развитие составляло от 4,8% Рондо F1 до 7,0% по гибриду Бетти F1. В годы исследований необходимо было применять фунгициды против церкоспороза, так как не было выявлено высоко устойчивых сортов и гибридов среди изучаемых (таблица 12).

На рисунке 24 представлена корреляционная зависимость влияния

развития церкоспороза на урожайность свёклы столовой.

Таблица 12 – Развитие церкоспороза на сортах и гибридах свёклы столовой, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт, гибрид	Развитие церкоспороза на свёкле столовой, (R,%)				
		2019г.	2020г.	2021г.	2022 г.	среднее
1	Бордо 237 (ст.)	6,0	10,0	7,0	10,0	8,2
2	Мулатка	5,0	6,0	6,0	8,0	6,2
3	Детройт	4,0	6,0	5,0	7,0	5,5
4	Цилиндра	-	11,0	9,0	12,0	10,7
Среднее по сортам		5,3	8,2	6,8	9,2	7,6
1	Пабло F1 (ст.)	5,0	4,0	5,0	7,0	5,2
2	Акела F1	6,0	6,0	5,0	7,0	6,0
3	Рондо F1	4,0	5,0	4,0	6,0	4,8
4	Бетти F1	7,0	6,0	6,0	9,0	7,0
Среднее по гибридам		5,5	5,2	5,0	7,3	5,8
	$НСР_{05}$	0,8	1,1	0,6	0.9	0,85

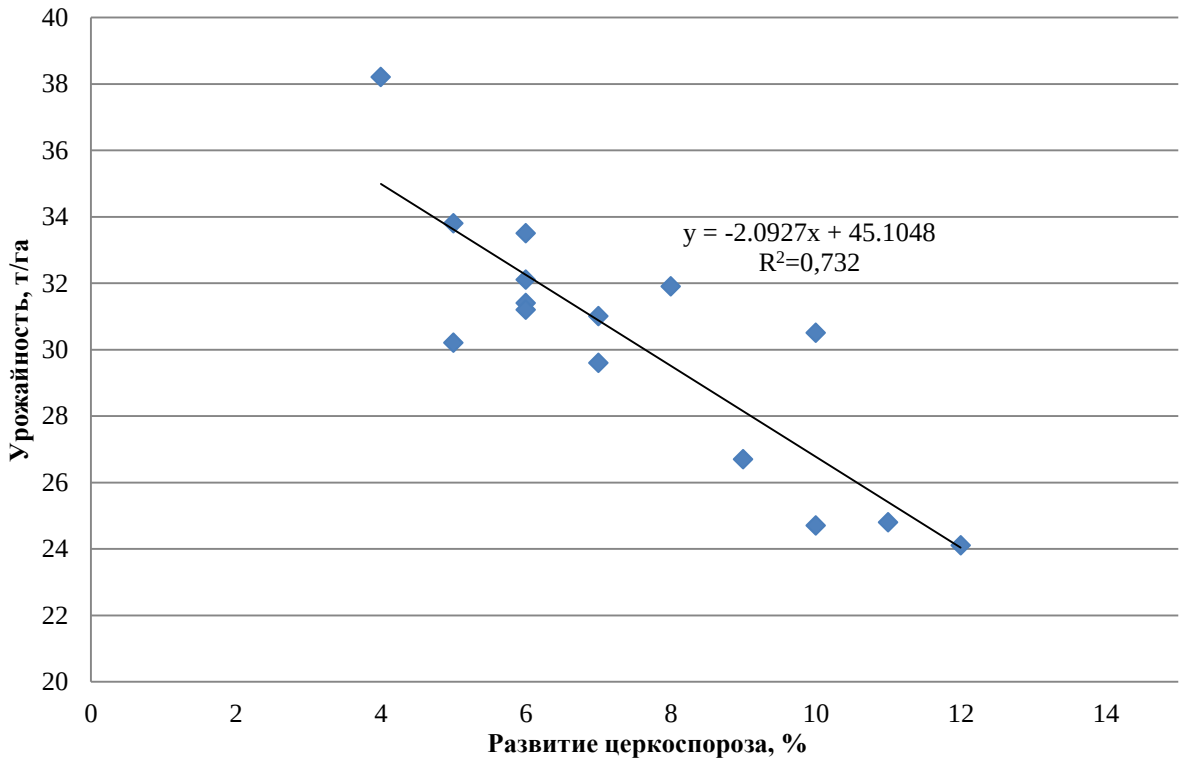


Рисунок 24 – Корреляционная зависимость влияния развития церкоспороза свёклы столовой на урожайность культуры в 2019-2022 годах (коэффициент корреляции (r=-0,856)).

На рисунке представлена обратная линейная зависимость между

развитием церкоспороза и урожайностью свёклы столовой. Коэффициент корреляции между этими показателями составляет(r=-0,856) и характеризует связь как очень высокую отрицательную.

Таким образом, чем выше процент развития церкоспороза на сортах и гибридах свёклы столовой, тем ниже урожайность корнеплодов культуры.

3.3 Перспективные сорта и гибриды свёклы столовой в технологии возделывания Южного Зауралья

Характерная особенность корнеплодов (свёкла, брюква, турнепс, морковь) – высокое содержание в них влаги (75-92%) и низкое клетчатки (4-9% в сухом веществе) и жира. Сухое вещество их состоит в основном из углеводов, главным компонентом которых являются хорошо усвояемые сахара (сахароза), поэтому корнеплоды имеют высокую переваримость органического вещества – 85-90%. Содержание сырого протеина в сухом веществе колеблется в пределах 4-12%, при этом около половины его представлено в форме небелковых азотистых соединений. Свёкла очень богата витаминами (С, B_1, B_2, Р, РР, и т. д.), железом, магнием, йодом, аскорбиновой и фолиевой кислотами. Она способна очищать организм, справляться с воспалительными процессами, понижает давление, активизирует выработку красных кровяных телец (Воскресенская В.В., 1980; Чулкина В.А. и др., 2003; Бордычев В.В., 2017).

Отечественные селекционеры вывели многочисленное количество сортов столовой свёклы, приспособленных к разным зонам возделывания, в том числе впервые выведены и односемянные сорта (рисунок 25).

Нами были отобраны для исследования сорта и гибриды в связи с их районированием и урожайностью. Выращивается свёкла практически повсеместно, но наиболее распространена в северном полушарии. Она холодоустойчива, светолюбива.

Листья и нетоварные корнеплоды могут быть использованы на корм сельскохозяйственным животным, а также при закладке комбисилоса. Как правило, комбисилос состоит из кормов нескольких видов, взаимодополняющих и обогащающих смесь различными питательными веществами.



Рисунок 25 – Вид опыта, Курганская ГСХА, 2019 год

Первые достижения в создании сортов столовой свёклы связаны с методом массового отбора. Из множества растений популяции отбирают лучшие, урожайные, с желательными для закрепления свойствами и признаками. Отобранные растения высаживаются отдельными группами для избежания переопыления и в дальнейшем используются как сорт. Более совершенным является индивидуально-семейный метод отбора. Он предусматривает отбор ценных растений, изолированное размножение каждого из них и оценку при испытании потомства. Для совмещения желательных признаков в одном растении проводят гибридизацию специально подобранных родительских форм. Самым простым и доступным методом является межсортовая гибридизация. Скрещивание специально

подобранных сортов способствует повышению продуктивности гибридов более чем на 10%.

Проведённые нами в течение 4 лет опыты по сравнительному изучению сортов и гибридов свёклы столовой позволяют сделать вывод, что сорта отечественной селекции формируют стабильный урожай корнеплодов от 29,0 т/га сорт Бордо 23,7 до 32,9 т/га сорт Детройт (рисунок 26).

Сорт Цилиндра изучался нами в течение 3-х лет, средняя урожайность составила 25,2 т/га. Уровень урожайности гибридов был высок и варьировал от 33,0 т/га у Рондо F1 до 33,7 т/га у Пабло F1. Товарность у них была несколько выше, чем у сортов. Гибриды формировали более ровные корнеплоды (таблица 13; рисунок 27).

Урожайность сортов в среднем за четыре года испытания составила 29,9 т/га, в то время как урожайность гибридов была выше в 1,11 раза – 33,1 т/га. Математическая обработка показала, что в 2019 году достоверно по урожайности превысили стандартный сорт Бордо 237 сорта Мулатка и Детройт, в 2020 году в группе контроля оказался сорт Цилиндра, по урожайности этот сорт был менее продуктивен, чем стандарт и в 2021 и 2022 годах.



Рисунок 26 – Сорта и гибриды, Курганская ГСХА (оригинальное фото)

По урожайности гибриды достоверно не превысили стандарт Пабло F1 в 2019 и 2020 годах, превышение уровня урожайности стандарта среди гибридов отмечено 2021 году гибридами Акела F1 и Рондо F1, а в 2022 году Акела F1, Рондо F1 и Бетти F1.

Таблица 13 – Общая урожайность сортов и гибридов свёклы столовой, предшественник пар, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Сорт, гибрид	Урожайность, т/га					Товарность, (средняя), %
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее	
1	Бордо237(ст.)	31,4	24,7	29,6	30,5	29,0	88,0
2	Мулатка	33,8	33,5	31,2	31,9	32,6	87,0
3	Детройт	38,2	32,1	30,2	31,0	32,9	89,0
4	Цилиндра	-	24,8	26,7	24,1	25,2	91,0
Среднее по сортам		34,5	28,8	29,4	29,4	29,9	88,8
	$НСР_{05}$	1,11	0,7	1,03	0,72	0,89	x
5	Пабло F1 (ст.)	31,6	36,4	32,3	34,5	33,7	93,0
6	Акела F1	27,7	32,5	33,9	35,5	32,4	93,0
7	Рондо F1	26,9	31,5	34,7	39,0	33,0	92,0
8	Бетти F1	32,8	31,2	31,8	36,8	33,2	88,0
Среднее по гибридам		29,8	32,9	33,2	36,5	33,1	91,5
	$НСР_{05}$	0,22	0,93	0,85	0,76	0,69	x

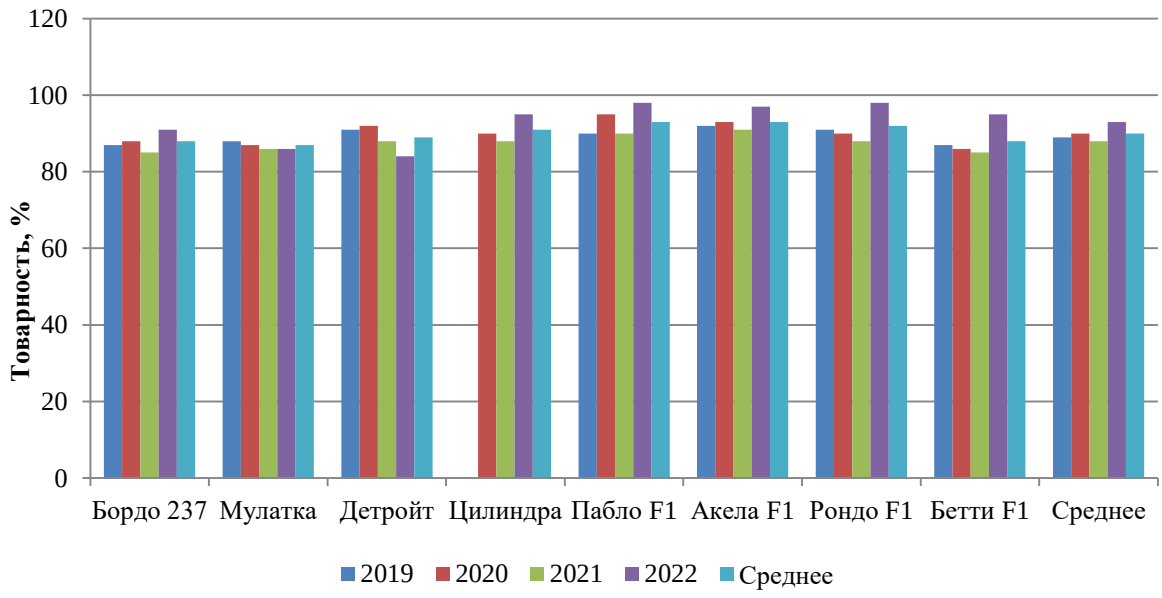


Рисунок 27 – Товарность корнеплодов сортов и гибридов свёклы столовой, % 2019-2022 гг.

Высокий выход товарных корнеплодов получен в 2022 году. По сортам он был ниже, чем по гибридам. Так товарность по сортам изменялась от 84 % Детройт до 95% по сорту Цилиндра; по гибридам от 95% Бетти F1 до 98% у Пабло F_1 и Рондо F_1.

В 2021 году из-за влияния засухи, как сорта, так и гибриды снижали выход товарных корнеплодов. В среднем за годы изучения низкая товарность 88% отмечена по сорту Мулатка и гибриду Бетти F_1(таблица 14).

Таблица 14 – Товарная урожайность сортов и гибридов свёклы столовой, предшественник пар, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Бордо 237 (ст.)	27,3	21,7	25,2	27,8	25,5
Мулатка	29,7	29,1	26,8	27,4	28,4
Детройт	34,7	29,5	26,6	26,0	29,3
Цилиндра	-	22,3	23,5	22,9	22,9
Среднее по сортам	30,6	25,6	25,5	26,0	26,5
$НСР_{05}$	1,0	0,61	0,9	0,66	0,79
Пабло F1 (ст.)	28,4	34,6	29,1	33,8	31,3
Акела F1	25,5	30,2	30,8	34,4	30,1
Рондо F1	24,5	28,4	30,5	38,2	30,4
Бетти F1	28,5	26,8	27,0	35,0	29,2
Среднее по гибридам	26,7	30,0	29,4	35,4	30,2
$НСР_{05}$	0,2	0,87	0,73	0,74	0,64

В 2019 году сорта формировали корнеплод от 152 г – Детройт до 238 г – Мулатка, 256 г – Бордо 237; у гибридов масса корнеплода изменялась от 150 г Пабло F_1, 245 г – Акела F_1, 256 г – Рондо F_1 до 285 г – Бетти F_1 (рисунок 28).

В 2020 году размер товарного корнеплода изменялся по сортам от 286 г – Детройт и Мулатка, 290 г – Цилиндра до 319 г – Бордо 237; у гибридов масса корнеплода изменялась от 264 г Пабло F_1, 269 г – Рондо F_1 до 283 г – Бетти F_1.

В среднем за годы изучения более мелкие корнеплоды формировали сорта Детройт и Цилиндра, среди гибридов Пабло F_1. Погодные условия периода вегетации в годы исследования влияли на формирование товарных корнеплодов, относительно мелкие корнеплоды в среднем по сортам и гибридам сформировались в 2019 и 2022 годах (рисунок 28).

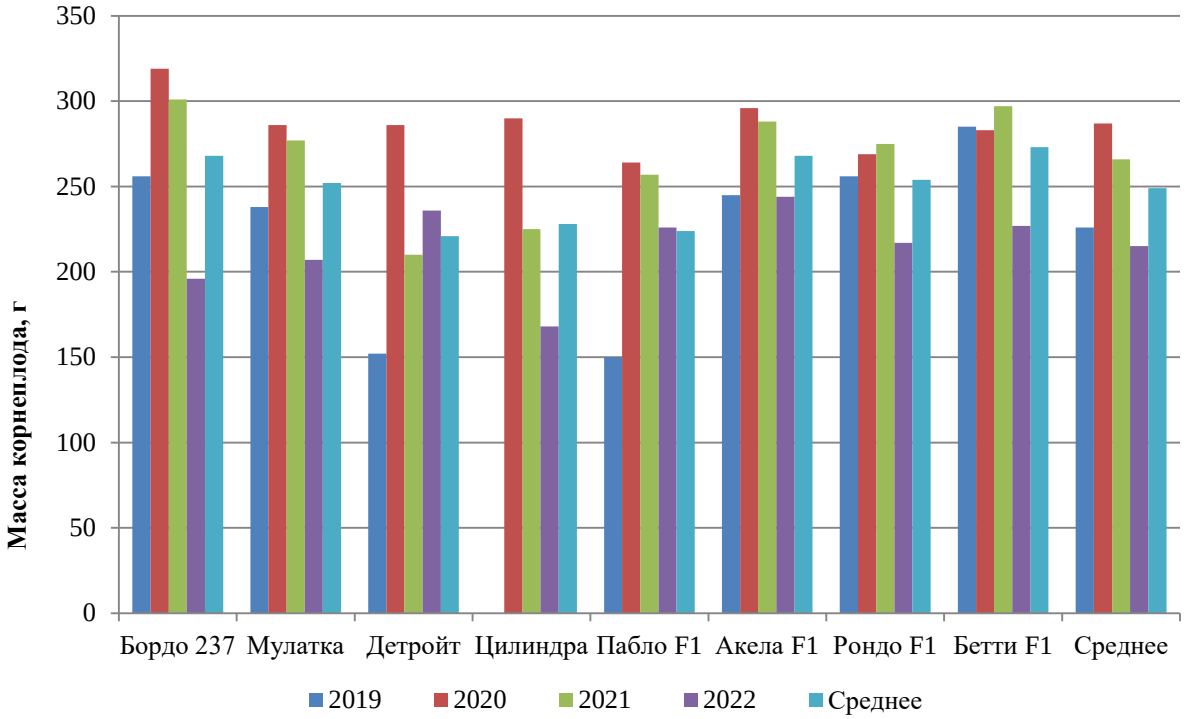


Рисунок 28 – Масса корнеплода сортов и гибридов свёклы столовой, 2019-2022 гг.

При анализе влияния абиотических факторов на урожайность свёклы столовой, нами выявлена прямая корреляционная зависимость между гидротермическими показателями вегетационного периода в годы исследования и урожайностью свёклы столовой. Установлена прямая линейная зависимость при высокой положительной связи между переменными, коэффициент корреляции r=0,650 (рисунок 29).

Погодные условия оказывали влияние на длительность вегетационного периода изучаемых сортов и гибридов. Самый короткий вегетационный период 78 дней отмечен у сорта Детройт в среднем за годы изучения, а среди гибридов у Пабло F_1 – 88 дней. Вместе с тем из данных таблицы 15 видно, что вегетационный период гибридов был длиннее, чем у сортов.

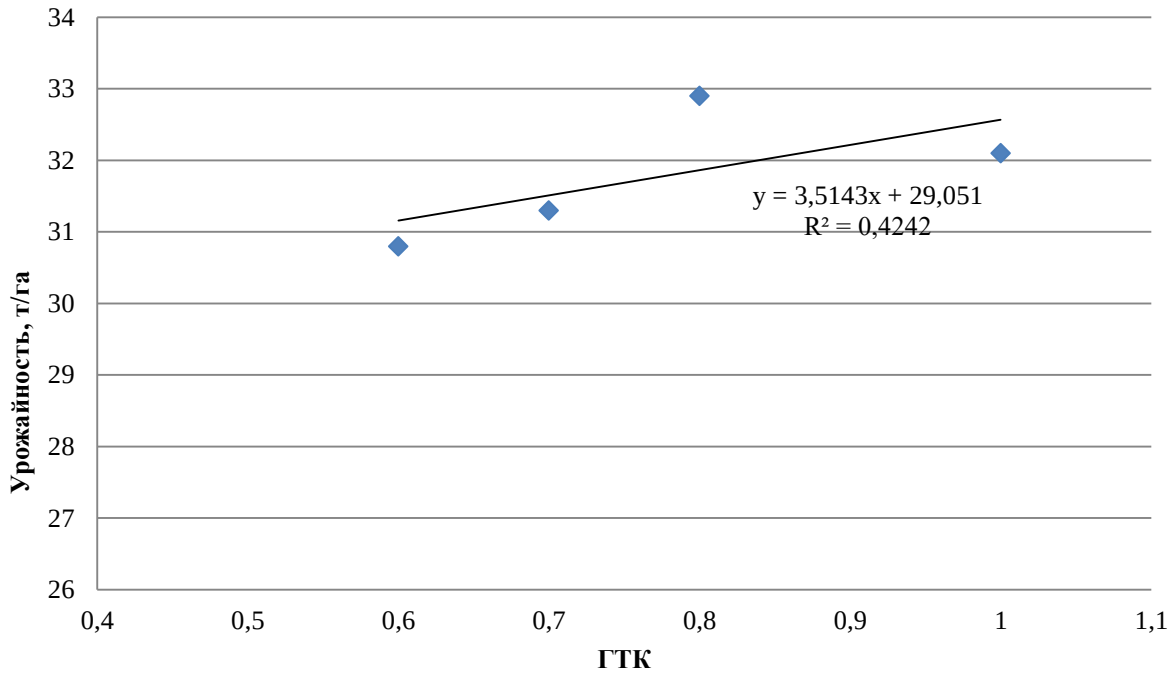


Рисунок 29 – Корреляционная зависимость урожайности свёклы столовой от гидротермических условий вегетационных периодов 2019-2022 годов (коэффициент корреляции (0,650)). Высокая положительная.

Таблица 15 – Вегетационный период сортов и гибридов свёклы столовой, 2019 - 2022 гг. (Курганская ГСХА)

Сорт, гибрид	Продолжительность вегетационного периода, дней				
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Бордо 237 (ст.)	91	90	88	87	89
Мулатка	88	87	86	84	86
Детройт	80	79	77	75	78
Цилиндра	-	85	83	82	83
Пабло F1 (ст.)	89	88	87	89	88
Акела F1	90	91	90	91	90
Рондо F1	100	99	97	95	98
Бетти F1	101	100	98	96	99

Таким образом, знание показателей вегетационного периода позволяют выбрать сорта и гибриды для получения ранней продукции, а также выбрать правильный срок посева.

3.3.1 Реакция сортов и гибридов на условия репродуцирования в годы исследования

Свёкла столовая – *Beta vulqaris*. «Растение двулетнее. Семена свёклы сохраняют всхожесть 3-4 года, но лучшие семена, хорошо просушенные - до 10 лет. Нормальный процент всхожести – 75%. Получение устойчивого урожая свеклы столовой возможно только при проведении комплекса мероприятий: правильный выбор участка, использование высококачественных здоровых семян, обеспечение оптимальной нормы высева, выбор оптимальных сроков посева, внесение достаточных доз минеральных и органических удобрений для полноценного развития растений, тщательная обработка почвы, уход за растениями в период вегетации (Котов В.П., 2012).

В области разработки устойчивости сортов и гибридов свёклы столовой к различным болезням отечественные селекционеры, работая рука об руку с фитопатологами и ботаниками значительно продвинулись. Полученный опыт за всё время существования овощеводства как отдельной дисциплины, помог в создании подобных сортов.

Вегетационный период 2019 года был благоприятным для возделывания сортов и гибридов свёклы столовой (ГТК-1,0). Тёплый май, температура на +0,7 С выше нормы с количеством осадков 60% от нормы способствовал получению дружных всходов. Прохладный июнь способствовал развитию растений свёклы столовой. Жаркие июль и август, с достаточным количеством осадков способствовали формированию корнеплодов свёклы столовой (Дерябин В.Л., 2020).

Анализируя данные таблицы 16, следует заключить, что сорта и гибриды свёклы столовой формируют стабильный урожай от 31,4 т/га сорт Бордо до 38,2 т/га – Детройт. Урожайность гибридов изменялась от 31,6 т/га – Пабло F_1 от до 32,8 т/га – Бетти F_1 (Приложение Б).

Таблица 16 – Урожайность и качество сортов и гибридов свёклы столовой, 2019 г., (Курганская ГСХА)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га	Масса корнеплода, (г)	Товарность, %	Дней от всходов до технической спелости
Бордо 237 (ст.)	31,4	256	87	91
Мулатка	33,8	238	88	88
Детройт	38,2	152	91	80
Среднее по сортам	34,5	215	88,7	86
$НСР_{05}$	1,11	х	х	х
Пабло F_1 (ст.)	31,6	150	90	89
Акела F_1	27,7	245	92	90
Рондо F_1	26,9	256	91	100
Бетти F_1	32,8	285	87	101
Среднее по гибридам	29,8	234	90	95
$НСР_{05}$	0,2	х	х	х

«Урожайность и товарные качества сортов и гибридов свёклы столовой в условиях 2019 года получена на хорошем уровне. Вегетационный период у гибридов составил от 89 дней Пабло F_1 (ст.) до 101 день у Бетти F_1 и был несколько длиннее, чем у сортов» (Дерябин В.Л., 2020).

Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой, полученной на опытном участке Курганской ГСХА в 2020 году, представлена в таблице 17.

Урожайность и товарные качества сортов и гибридов свёклы столовой в засушливых условиях 2020 года (ГТК 0,6) получена на хорошем уровне, но ниже, чем в 2019 году. Вегетационный период у гибридов составил от 88 дней Пабло F_1 (ст.) до 100 день у Бетти F_1 и был несколько длиннее, чем у сортов.

Достоверная прибавка урожая получена по сортам Мулатка + 8,8 т/га и Детройт + 7,4 т/га. Среди гибридов стандарт Пабло F_1 дал наивысший урожай – 36,4 т/га и в целом по опыту. Крупные корнеплоды отмечены на сорте Бордо 237 – 319 г.

Таблица 17 – Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой, 2020 г. (Курганская ГСХА)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га	Масса корнеплода, (г)	Товарность, %	Дней от всходов до технической спелости
Бордо 237 (ст.)	24,7	319	88	90
Мулатка	33,5	286	87	87
Детройт	32,1	286	92	79
Цилиндра	24,8	290	90	85
Среднее по сортам	28,8	295	89	85
$НСР_{05}$	0,7	х	х	х
Пабло F1 (ст.)	36,4	264	95	88
Акела F1	32,5	296	93	91
Рондо F1	31,5	269	90	99
Бетти F1	31,2	283	86	100
Среднее по гибридам	32,9	278	91	94
$НСР_{05}$	0,93	х	х	х

Вегетационный период 2021 года характеризуется как засушливый (ГТК 0,7). Норма среднемесячной температуры мая: 13.4°С. Фактическая температура месяца была на +5,8°С выше среднемноголетних значений. Осадков выпало 0,8 мм, что 2% от нормы. Сложившие условия затрудняли получение дружных всходов. В июне засуха в значительной степени влияла на рост и развитие растений свёклы столовой, и только июльские осадки (выпало 97 мм или 159% от нормы) способствовали быстрому росту и формированию корнеплодов (таблица 18).

Достоверно превысили стандартный сорт Бордо 237 сорта Мулатка и Детройт. Среди гибридов положительно выделились по урожайности Акела F1 и Рондо F1. Засушливые условия негативно повлияли на массу корнеплодов 210-301 г и товарность 85-91%, снизив их.

Таблица 18 – Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой, 2021 г. (Курганская ГСХА)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га	Масса корнеплода, (г)	Товарность, %	Дней от всходов до технической спелости
Бордо 237 (ст.)	29,6	301	85	88
Мулатка	31,2	277	86	86
Детройт	30,2	210	88	77
Цилиндра	26,7	225	88	83
Среднее по сортам	29,4	253	87	84
$НСР_{05}$	1,03	х	х	х
Пабло F1 (ст.)	32,3	257	90	87
Акела F1	33,9	288	91	90
Рондо F1	34,7	275	88	97
Бетти F1	31,8	297	85	98
Среднее по гибридам	33,2	279	88	93
$НСР_{05}$	0,85	х	х	х

Вегетационный период 2022 года характеризовался проявлением засушливых явлений (ГТК – 0,8) в мае-июне в фазу всходов и начала роста культуры. Однако распределение осадков в критические фазы роста и развития растений свёклы столовой позволили получить хороший урожай. Полученные результаты по урожайности сортов и гибридов позволяют заключить, что в условиях вегетации 2022 года сорта Бордо 237, Мулатка и Детройт сформировали хороший урожай корнеплодов от 30,5 т/га по сорту Бордо 237 до 31,9 т/га Мулатка. Урожайность гибридов изменялась от 34,5 т/га – Пабло F1 до 39,0 т/га – Рондо F1 (таблица 19).

Самым скороспелым из сортов был Детройт – 75 дней, сорт Цилиндра вегетационный период составил 82 дня, Мулатка – 84 дня и Бордо 237 – 87 дней. Период вегетации гибридов, как и в предыдущие годы, был длиннее, чем у сортов. Сорта формировали товарные корнеплоды от 168 г – Цилиндра до 236 г – Детройт. У гибридов от 217 г – Рондо F_1 до 226 г – Пабло F_1, и 227 г – Бетти F_1.

Таблица 19 – Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой, (Курганская ГСХА), 2022 г.

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га	Масса корнеплода, (г)	Товарность, %	Дней от всходов до технической спелости
Бордо 237(ст.)	30,5	196	91	87
Мулатка	31,9	207	86	84
Детройт	31,0	236	84	75
Цилиндра	24,1	168	95	82
Среднее по сортам	29,4	202	89	82
$НСР_{05}$	0,72	х	х	х
Пабло F1 (ст.)	34,5	226	98	89
Акела F1	35,5	244	97	91
Рондо F1	39,0	217	98	95
Бетти F1	36,8	227	95	96
Среднее по гибридам	36,5	228	97	93
$НСР_{05}$	0,76	х	х	х

Таким образом, засушливые погодные условия (абиотические факторы) в 2020-2022 годах снижали урожайность корнеплодов свёклы столовой.

3.4 Защита всходов свёклы столовой от корнееда

Все агротехнические приёмы (качество семян, создание эффективного ложа для них, оптимальные сроки посева), обеспечивающие быстрое и дружное развитие всходов, служат главными мерами борьбы со свекловичными блошками и корнеедом, сокращая уязвимый период от гетеротрофного к автотрофному питанию растений.

Семена свёклы при благоприятных условиях (невысокая влажность и пониженная температура) сохраняют нормальную всхожесть в течение 5-6 лет. Практически же считается целесообразным использование для посева семян, хранившимся лишь 2-4 года. Семена заблаговременно должны быть хорошо очищены и отсортированы, иметь высокие посевные и физические качества (всхожесть, энергию прорастания, крупность, выравненность и т.д.).

Применяемые фунгициды для обработки семян сортов свёклы столовой показали высокую биологическую эффективность и снижение

распространения болезни до уровня порога вредоносности. В среднем за четыре года изучения биологическая эффективность при обработке семян сорта Бордо 237 варьировала от 83% по протравителям ТМТД, ВСК (тирам – 400 г/л) – 8 кг/т и Максим, КС (флудиоксонил -25 г/л) – 5 л/т до 100% - при совместном применении Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т; по сорту Мулатка биологическая эффективность протравителей изменялась от **92**% у препарата Максим, КС – 5 л/т до 100% - Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т (таблица 20).

Таблица 20 – Защита всходов свёклы столовой от корнееда, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Вариант	Распространённость корнееда на всходах свёклы столовой, (Р,%)				
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Сорт Бордо 237						
1	Контроль (без обработки)	25	30	30	35	30
2	ТМТД, ВСК – 8 кг/т	2	5	5	8	5,0
3	Апрон Голд, ВЭ – 0,5 л/т	5	8	7	10	7,5
4	Максим, КС – 5 л/т	4	5	5	6	5,0
5	Альбит, ТПС – 0,1 л/т	3	5	5	10	5,8
6	Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	0	0	0	0	0,0
Сорт Мулатка						
1	Контроль (без обработки)	20	15	25	30	22,5
2	ТМТД, ВСК – 8 кг/т	2	-	1	5	2,0
3	Апрон Голд, ВЭ – 0,5 л/т	3	2	5	3	3,0
4	Максим, КС – 5 л/т	2	2	3	-	1,8
5	Альбит, ТПС – 0,1 л/т	3	2	5	5	3,8
6	Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	0	0	0	0	0
	$НСР_{05}$	0,5	0,7	0,6	0,9	0,68

Защита всходов семян сорта Бордо 237 и Мулатка позволила получить достоверную прибавку урожая. Так при обработке семян ТМТД, ВСК – 8 кг/т

урожайность по сорту Бордо 237 увеличивалась в 1,15 раза, по сорту Мулатка в 1,11 раза (таблица 21).

Таблица 21 – Урожайность сортов свёклы столовой при применении протравителей, предшественник пар, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га				
		2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Бордо 237 (ст.)						
1	Контроль (без обработки)	31,4	24,7	29,6	30,5	29,0
2	ТМТД, ВСК – 8 кг/т	36,1	29,0	34,1	34,5	33,4
3	Апрон Голд, ВЭ – 0,5 л/т	35,7	28,6	33,5	33,1	32,7
4	Максим, КС – 5 л/т	37,0	29,3	34,8	35,1	34,0
5	Альбит, ТПС – 0,1 л/т	35,5	27,9	32,1	33,6	32,3
6	Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	39,1	31,7	35,9	37,5	34,9
Мулатка						
1	Контроль (без обработки)	33,8	33,5	31,2	31,9	32,6
2	ТМТД, ВСК – 8 кг/т	37,2	36,6	35,9	34,8	36,1
3	Апрон Голд, ВЭ – 0,5 л/т	36,5	35,8	34,3	33,7	35,1
4	Максим, КС – 5 л/т	38,9	37,8	36,6	37,2	37,6
5	Альбит, ТПС – 0,1 л/т	37,5	36,5	35,6	35,4	36,2
6	Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	40,3	39,2	38,0	38,8	39,1
	$НСР_{05}$	1,1	0,7	0,6	0,9	0,8

Препарат Апрон Голд, ВЭ – 0,5 л/т способствовал увеличению урожайности соответственно в 1,13 раза по сорту Бордо 237 и в 1,08 по сорту Мулатка; по протравителю Максим, КС – 5 л/т получена высокая урожайность сортов в опыте, превышение по урожайности над контролем по сорту Бордо 237 в 1,17 раза, по сорту Мулатка в 1,15 раза. Препарат Альбит, ТПС – 0,1 л/т обеспечил повышение урожайности по обоим сортам в 1,11 раза.

Наибольшая прибавка урожая и хозяйственная эффективность получена при совместном применении Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т на обоих сортах.

Сила влияния факторов на урожайность сортов свёклы столовой при применении протравителей семян в годы исследования составляла: фактор А (годы) – 20,55%, фактор В (сорта) – 27,84% и фактор С (протравители) – 30,85% (Приложение В).

Сила влияния условий года – это оценка, которая показывает восприимчивость влияния других факторов. Если год сильно влияет, то экспериментальные факторы менее значимы. Сила влияния условий года отражает совокупное влияние изменчивых погодных факторов и случайных флуктуаций. Она показывает воспроизводимость влияния других фиксированных в опытах факторов, например сортов и протравителей.

Свёклу для длительного хранения следует выращивать на более лёгких почвах, не допускать переувлажнения участков и раньше прекращать их полив. Обязательным условием является также защита растений от поражения болезнями и вредителями при выращивании.

Для лучшего хранения корнеплодов свёклы в зимний период необходимо выращивать лёжкие сорта и гибриды, использовать приёмы агротехники, повышающие это свойство.

Таким образом, для получения ранних, дружных и равномерных всходов является одним из важнейших условий борьбы за высокий урожай свёклы, а фунгициды позволяют сохранять всходы свёклы здоровыми. Для этого необходимо: 1) провести посев в оптимальные сроки (вторая декада мая); 2) высевать протравленными семенами; 3) обеспечить благоприятные условия для притока к высеянным семенам почвенной влаги и сохранить её от испарения. Приток влаги к семенам достигается созданием уплотнённого ложа посевной бороздки при помощи приспособляемых к сошникам каточков-уплотнителей, полозовидных сошников и прикатыванием поля до и после посева.

3.5 Роль минеральных удобрений в технологии возделывания свёклы столовой

«Азотные удобрения во всех почвенно-климатических районах области увеличивают урожай столовой свёклы. Недостатком применения повышенных доз азотных удобрений является то, что свёкла, выращенная на обильном азотном фоне, плохо хранится, быстро портится и прорастает» (Порсев И.Н., Дерябин В.Л. и др., 2022).

Корнеплоды растений, получавших избыточное азотное питание и много влаги, особенно в конце вегетации, более водянисты и хуже сохраняются. Применение повышенных доз калийных и фосфорных удобрений улучшает их лёжкость.

«Наибольшая восприимчивость столовой свёклы к дефициту доступного фосфора в корнеобитаемом слое наступает в начале её жизни, так как корневая система еще не успела разрастись и окрепнуть и, следовательно, еще не способна дать растению достаточный объем питания. Продуктивность и последующий выход продукции повышается, если во время посевных работ в рядки добавлять удобрения, содержащие фосфор, это поможет бороться с кризисом на начальном этапе. Прибавки в 2,5-4,0 т/га можно достигнуть в случае хотя бы среднего наличия доступного растениям фосфора в земле во время посева добавить 12-15 кг/га удобрения» (Чулкина В.А. и др., 2003; Кулыгин В.А., 2016).

«Фосфор входит в состав белков и способствует процессам накопления и передвижения углеводов в свёкле. В отличие от азота он ускоряет созревание этой культуры. Поэтому фосфорные удобрения при различных способах их применения положительно влияют на качественные показатели корнеплодов. Влияние фосфорных удобрений на урожай в значительной степени зависит от содержания в почве подвижных форм фосфора. Фосфорные удобрения в оптимальных дозах всегда повышают качество корнеплодов. Применение этих удобрений должно проводиться с учётом

содержания подвижного фосфора в почве, так как внесение более высоких доз без учёта элементов питания почвы может снизить урожай и качество корнеплодов» (Порсев И.Н., Дерябин В.Л. и др., 2022).

Калий играет большую роль в накоплении органического вещества. Калийные удобрения положительно влияют на урожай и качество корнеплодов, но по эффективности уступают азотным и фосфорным.

Корнеед поражает в первую очередь ослабленные растения. Внесение минеральных удобрений улучшает режим питания растений свёклы столовой, особенно в начальные фазы роста и развития. Повышается сопротивляемость молодых растений к биотическим и абиотическим факторам среды (таблица 22).

Внесение полного минерального удобрения азофоска в дозе N40P40K40 способствовало снижению распространения корнееда на сортах свёклы столовой от 6,7% на сорте Детройт, 8,3% сорте Бордо 237 и на 9,0% на сорте Мулатка.

Таблица 22 – Влияние минеральных удобрений на распространённость корнееда на сортах свёклы столовой, % (Курганская ГСХА)

Сорт, вариант	Распространённость корнееда, (Р,%)			Среднее	+ / – к контролю
	2019 г.	2020 г.	2021 г.		
Бордо 237 контроль	25	30	30	28,3	-
N_{40}	22	25	23	24,7	-3,6
P_{40}	20	27	25	24,0	-4,3
$N_{40}P_{40}$	17	24	23	21,3	-7,0
$N_{40}P_{40}K_{40}$	15	23	22	20,0	-8,3
Мулатка контроль	20	15	25	20,0	-
N_{40}	17	12	22	17,0	-3,0
P_{40}	15	10	20	15,0	-5,0
$N_{40}P_{40}$	12	10	20	14,0	-6,0
$N_{40}P_{40}K_{40}$	10	8	15	11,0	-9,0
Детройт контроль	15	15	20	16,7	-
N_{40}	12	12	15	13,0	-3,7
P_{40}	10	10	15	11,7	-5,0
$N_{40}P_{40}$	10	10	15	11,7	-5,0
$N_{40}P_{40}K_{40}$	10	10	10	10,0	-6,7
$НСР_{05}$	1,0	1,2	1,4	1,2	

Та же тенденция отслеживается и по годам, комплексное удобрение с содержанием NPK обеспечило лучшую сохранность растений, исключением

является лишь Детройт, однако там это связано с устойчивостью самого сорта к болезни. Немного уступил по результативности в снижении распространённости корнееда применение азотных и фосфорных удобрений $N_{40}P_{40}$, так по сорту Бордо 237 – 7% снижения зараженности, Мулатка – 6%, Детройт – 5%, динамика снижения просматривается по годам исследования.

Двойной суперфосфат был третьим по результативности на сорте Бордо 237 – 4,3% снижения поражения корнеедом, Мулатка – 5%. Однако на Детройте он сравнялся по эффективности с применением азотно-фосфорного удобрения – 5%.

Применение минеральных удобрений: мочевины, двойного суперфосфата, азофоски способствовало росту урожайности сортов свёклы столовой (таблица 23).

Таблица 23 – Урожайность сортов свёклы столовой при применении минеральных удобрений, предшественник пар, 2019-2021 гг. (Курганская ГСХА)

Сорт, вариант	Урожайность, т/га				Масса корнеплода, (г)	Товарность, %
	2019г.	2020г.	2021г	сред-нее		
Бордо 237 контроль	31,4	24,7	29,6	28,6	295	88
N_{40}	36,0	28,6	24,5	29,7	304	89
P_{40}	33,9	26,9	32,0	30,9	301	89
$N_{40}P_{40}$	37,1	29,2	35,3	33,9	321	91
$N_{40}P_{40}K_{40}$	38,6	30,9	36,9	35,5	329	91
Мулатка контроль	33,8	33,5	31,2	32,8	270	87
N_{40}	38,1	36,9	34,4	36,5	278	88
P_{40}	36,9	36,0	32,9	35,3	273	88
$N_{40}P_{40}$	40,2	39,5	36,0	38,6	280	89
$N_{40}P_{40}K_{40}$	41,8	40,5	37,7	40,0	287	89
Детройт контроль	38,2	32,1	30,2	33,5	215	84
N_{40}	42,5	36,3	34,2	37,7	277	86
P_{40}	41,3	34,8	32,1	36,1	223	85
$N_{40}P_{40}$	43,8	37,9	35,1	38,9	231	87
$N_{40}P_{40}K_{40}$	46,1	39,5	36,2	40,6	235	87
$НСР_{05}$: для частных различий – 3,82; $НСР_{05}$ для фактора А (годы) – 0,99; $НСР_{05}$ для фактора В (сорта) – 0,99; $НСР_{05}$ для фактора С (минеральные удобрения) – 1,27.						

На почве с низким содержанием подвижного фосфора для получения высоких урожаев требуется внесение более высоких доз этого удобрения, чем на богатых почвах. Двойной суперфосфат в дозе P_{40} способствовал росту урожайности свёклы столовой в среднем за 4 года в 1,08 раза по изучаемым сортам» (Дерябин В.Л. и др., 2022).

Самая высокая урожайность в опыте с минеральными удобрениями получена от применения азофоски ($N_{40}P_{40}K_{40}$). Так по сорту Бордо 237 – 38,6 т/га или хозяйственная эффективность составила 122% к контролю. По сорту Мулатка в варианте с азофоской урожайность составила 41,8 т/га или 124% хозяйственная эффективность, по Детройту – 46,1 т/га и 121% соответственно.

Применение азотных удобрений в дозе N_{40} повышало урожайность свёклы по сортам: Мулатка в 1,11 раза, Детройт в 1,12 раза и сорту Бордо в 1,15 раза.

Сила влияния факторов на урожайность сортов свёклы столовой в годы исследования составляла: фактор А (годы) – 25,75%, фактор В (сорта) – 27,43% и фактор С (удобрения) – 26,32% (Приложение Г).

3.6 Комплексная защита свёклы столовой от вредителей, болезней и сорняков

«Интенсивная фитосанитарная технология возделывания свёклы столовой предусматривает соблюдение следующих агротехнических требований:

- размещение по фитосанитарным предшественникам;

- внесение минеральных удобрений из расчёта на планируемый урожай с учётом содержания питательных веществ в почве и коэффициентов их использования культурой из удобрений и почвы;

- улучшенная обработка и подготовка почвы под посев;

- опрыскивание гербицидами, инсектицидами и фунгицидами от сорняков, вредителей и болезней;

- использование калиброванных, фракционированных семян с лабораторной всхожестью не ниже 90-95% и обработка их фунгицидами и стимулирующими препаратами;

- высев 10-15 всхожих семян на 1 погонном метре сеялками точного высева;

- проведение междурядных обработок культиваторами с рабочими органами, обеспечивающими рыхление почвы в междурядьях и в защитных зонах;

- при недостатке влаги применение орошения с поддержанием влажности почвы не менее 70% НВ;

- использование комплекса машин для механической уборки листьев и корнеплодов» (Порсев И.Н. и др., 2018).

Защита свёклы столовой от вредных объектов предусматривает агротехнические, биологические и химические методы борьбы. При уходе за посевами целесообразно применять интегрированные технологии, включающие в себя использование механических приёмов (боронование почвы до и после всходов, её рыхление в междурядьях и рядах) и химических препаратов: инсектицидов, фунгицидов и гербицидов.

Правильная и своевременная оценка фитосанитарного состояния агроценоза свёклы столовой является краеугольным камнем рационального применения элементов интегрированной системы защиты и технологии возделывания.

Как правило, применяются две системы гербицидных обработок – комбинированная, предполагающая внесение почвенных гербицидов до появления всходов и опрыскивания посевов в период вегетации, и послевсходовая, включающая в себя три или четыре последовательных опрыскивания гербицидами вегетирующих растений на полях с высоким уровнем потенциального засорения пахотного слоя почвы.

Нами изучены три схемы защиты сортов свёклы столовой от вредителей, болезней и сорняков с применением современных фунгицидов, инсектицидов и гербицидов.

Исходя из фитосанитарного состояния семян, почвы и посевов столовой свеклы мы испытали схемы защиты сортов Бордо 237 и Мулатка с использованием различных комбинаций фунгицидов, инсектицидов и гербицидов. Из вредителей в начальные фазы всходов сильное повреждение наносила свекловичная блошка. Учёт сорняков показал, что на контроле их численность составила 92 штуки по двудольным в общем. Из них марь белая – 15, осот полевой – 7, щирица запрокинутая – 31, подмаренник цепкий – 12, редька дикая -10, гречиха татарская – 17. Так же в посевах находились злаковые – щетинник сизый, просо куриное - 37 штук (таблица 24).

Таблица 24 – Биологическая эффективность применения гербицидов на свёкле столовой, %, 2019-2022 гг.

Схема защиты	Марь белая	Осот полевой	Щирица запроки-нутая	Подма-ренник цепкий	Редька дикая	Гречиха татар-ская	Среднее по двудоль ным	Одно-дольные (щетин ник сизый, просо куриное)
Контроль шт. кв. м.*	15	7	31	12	10	17	92	37
Схема №1 (эталон)	83	89	92	95	83	86	87	92
Схема № 2	93	90	92	94	88	90	91	92
Схема № 3	93	89	92	96	88	90	91	93

Примечание: * - Сорные растения на контроле указаны в штуках на метре квадратном.

«По снижению общей засоренности двудольными видами схема № 2 обеспечила 86, 8% что ниже требуемого 90% уровня подавления. В частности, она оказалась менее эффективна в подавлении *Chenopódium álbum* (относительно схемы № 4) на 9,6 %, *Raphanus raphanistrum* – на 5,6 %, *Fagopýrum tatáricum* – на 3,8%, примерно равна по силе действия в подавлении

Sónchus arvénsis, Amaranthus retroflexus и Galium aparine. Гибель злаковых видов составила 92%» (Дерябин В.Л., 2023).

«Разница между лучшей по эффективности схемой защиты (№ 3) и эталоном составила: по подавлению *Chenopódium álbum* – 10%, *Raphanus raphanistrum* – 5%, *Fagopýrum tatáricum* – 4%. Различия по подавлению *Galium aparine* были невелики и составили в обоих случаях 1,0%, что ниже уровня $НСР_{05}$ и, также разницы не наблюдалось по подавлению осота полевого и щирицы запрокинутой, таким образом, разница являлась недостоверной. Общее снижение численности двудольных сорняков по сравнению с контролем по схеме №1 составило – 87%. Однодольные угнетались на уровне 92%» (Дерябин В.Л., 2023).

По снижению общей засоренности двудольными видами схема № 1 – 87%, это на 3% ниже требуемого уровня подавления. Злаковые сорняки подавлялись на 92%.

Защита растений по схеме № 2 была равнозначна по биологической эффективности лучшей в опыте схеме № 3. Она предусматривает применение довсходового гербицида Бифор Прогресс, КЭ – 3 л/гаи по всходам Бетанал 22, КЭ – 1,5 л/га; в фазу 4-х настоящих листьев гербицидов: Бифор Прогресс, ВСК, 1 л/га, Агрон Гранд, ВДГ –60 г/га и при 8-ми настоящих листьев - гербицида Центурион, КЭ – 0,2л/га. Гербицидный контроль однодольных видов составил 92%. Степень подавления двудольных сорняков по схеме № 2 составила 91%, благодаря чему ее также можно рекомендовать к применению в производстве.

«Наибольшая эффективность подавления всех групп сорных растений наблюдалась при действии схемы защиты № 3. Злаковые сорняки (просо куриное, виды щетинника) были уничтожены на 93%. Снижение численности многолетних сорняков, в частности осота полевого (*Sónchus arvénsis*) - 89%, тогда как однолетних двудольных сорняков – 91,8%. Это значительно выше, чем при применении других схем защиты» (Дерябин В.Л., 2023).

Высокая биологическая эффективность против корнееда в схемах

защиты растений связана с обеззараживанием семян фунгицидными протравителями. В схеме №1 (эталон) семена были обработаны препаратом ТМТД, ВСК (тирам 400 г/л) – 8 кг/т, биологическая эффективность составила - 83%. В схеме №2 был использован препарат Максим, КС (флудиоксонил 25 г/л) – 5 л/т биологическая эффективность – 92%. Максимальная биологическая эффективность – 100% получена при обработке Апрон Голд, ВЭ (мефеноксам 350 г/л)– 2 л/т + Максим, КС (флудиоксонил 25 г/л) – 5 л/т (таблица 25).

Таблица 25 – Биологическая эффективность фунгицидов и инсектицидов от болезней и вредителей свёклы столовой, 2019-2022 гг. (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 зашиты №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
	$НСР_{05}$	2,5	3,0	1,7	1,5	1,8

*- распространение корнееда,%, **- развитие фомоза и церкоспороза,%; ***-свекловичная блошка и клоп указаны в шт/м^2.

Эффективность фунгицидов применяемых по вегетации способствовало снижению распространения болезней фомоза и церкоспороза. Схема №1 (эталон) с фунгицидом Риас, КЭ (дифеноконазол + пропиконазол, 150 + 150 г/л) – 0,3 л/га обеспечило биологическую эффективность в отношении подавления фомоза – 80%, церкоспороза – 83%. Схема №2 по вегетации применялись фунгициды: Альбит, ТПС (поли-бета-гидромасляная кислота 6,2 г/кг + магний сернокислый 29,8 г/кг + калий фосфорнокислый 91,1 г/кг + калий азотнокислый 1,2 г/кг + карбамид 181,5 г/кг) – 0,3 л/га и Фалькон, КЭ (спироксамин 250 г/л + тебуконазол 167 г/л + триадеменол 43 г/л) – 0,6 л/га. Биологическая эффективность от применения фунгицидов по схеме №2 в отношении фомоза составила 91%, церкоспороза

– 89%. Биологическая эффективность фунгицида отмечена в схеме №3 в отношении фомоза – 87% и церкоспороза – 85%. Применялся фунгицид Флинт, ВСК (эпоксиконазол 120 г/л + ципроконазол 80 г/л) – 0,6 л/га.

Применение инсектицидов в борьбе со свекловичной блошкой, как и свекловичными клопами обеспечили высокую биологическую эффективность. В схеме № 1 применяли Декстер КС, (лямбда-цигалотрин 206 г/л + ацетамиприд 115 г/л) – 0,1 л/га; по схеме №2 Шарпей, МЭ (циперметрин 250 г/л) – 0,15 л/га; по схеме №3 – Декстер КС – 0,1 л/га (таблица 26, Приложение Д).

Таблица 26 – Общая урожайность сортов свёклы столовой при применении схем защиты, 2019-2022 гг., предшественник картофель (Курганская ГСХА)

Вариант	Урожайность, т/га				
	2019г.	2020г.	2021г.	2022 г.	среднее
Сорт Бордо 237					
Контроль (без обработки)	23,6	19,1	22,2	21,9	21,7
Схема №1(эталон) ТМТД, ВСК – 8 кг/т	42,9	37,0	41,0	39,5	40,1
Схема №2 Максим, КС – 5 л/т	43,4	39,1	42,8	38,8	41,0
Схема №3 Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	46,0	40,6	44,1	42,1	43,2
Сорт Мулатка					
Контроль (без обработки)	25,0	23,1	21,8	23,2	23,3
Схема №1(эталон) ТМТД, ВСК – 8 кг/т	45,6	40,5	39,0	41,7	41,7
Схема №2 Максим, КС – 5 л/т	46,7	42,7	42,3	40,3	43,0
Схема №3 Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	49,1	44,3	45,6	44,9	46,0
$НСР_{05}$: для частных различий – 2,47; $НСР_{05}$ для фактора А (годы) – 0,87; $НСР_{05}$ для фактора В (сорт) – 0,71; $НСР_{05}$ для фактора С (схемы защиты) – 1,01					

Степень воздействия биотических и абиотических факторов в годы исследования отражалась на уровне урожайности в контрольных вариантах. На контроле по сорту Бордо 237 она составила в среднем 21,7 т/га, по сорту Мулатка – 23,3 т/га.

«Применение средств защиты растений в различных сочетаниях позволили значительно повысить урожайность сортов свёклы столовой. В среднем за четыре года исследований хозяйственная эффективность от применения средств защиты растений по схеме №1 на сорте Бордо 237 составила – 185%, по схеме №2 – 189%, схеме №3 – 199% по сравнению с контролем. Наибольшая эффективность подавления всех групп сорных растений наблюдалась при действии схемы защиты № 3» (Дерябин В.Л. и др., 2023).

По сорту Мулатка эффективность схем защиты растений показывает те же тенденции, что и по сорту Бордо 237. По схеме №1 хозяйственная эффективность составила 179%, по схеме №2 –184%, по схеме №3 – 197%.

Средняя за годы исследования товарность корнеплодов в контроле по сорту Бордо 237 составила 88%, в то время как по схеме защиты №1 и №2 - 92%, а по схеме защиты №3 - 94 %; по сорту Мулатка в контроле товарность была 87%, по схемам защиты повторилась та же закономерность, как и по сорту Бордо 237.

Товарная урожайность в контрольных вариантах в среднем за четыре года исследования составила по сорту Бордо 237 – 19,5 т/га, по сорту Мулатка – 20,2 т/га. Применение схем защиты от болезней, вредителей и сорных растений позволило получить значительную прибавку товарных корнеплодов по вариантам опыта. Самая высокая прибавка получена в варианте с применением препаратов по схеме №3. Так по сорту Бордо 237 получена прибавка – 20,9 т/га, по сорту Мулатка – 23,0 т/га (таблица 27).

На втором месте по эффективности оказалась схема №2, где по сорту Бордо 237 прибавка составила – 17,8 т/га, а по сорту Мулатка – 18,9 т/га и на

третьем месте оказалась схема №1 с показателями прибавки 16,6 т/га и 17,3 т/га соответственно.

Таблица 27 – Товарная урожайность сортов свёклы столовой при применении схем защиты, 2019-2022 гг., предшественник картофель (Курганская ГСХА)

Вариант	Урожайность, т/га				
	2019г.	2020г.	2021г.	2022 г.	среднее
Сорт Бордо 237					
Контроль (без обработки)	20,5	18,8	18,9	19,9	19,5
Схема №1(эталон) ТМТД, ВСК – 8 кг/т	38,6	33,5	36,0	36,2	36,1
Схема №2 Максим, КС – 5 л/т	39,0	34,6	39,3	36,4	37,3
Схема №3 Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	42,8	37,4	41,5	40.0	40,4
Сорт Мулатка					
Контроль (без обработки)	22,0	20,1	18,7	19,9	20,2
Схема №1(эталон) ТМТД, ВСК – 8 кг/т	40,3	36,6	36,0	37,2	37,5
Схема №2 Максим, КС – 5 л/т	43,3	38,7	37,8	36,7	39,1
Схема №3 Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т	46,4	41,6	41,9	43,0	43,2
$НСР_{05}$	1,5	1,1	2,0	1,3	1,5

Таким образом, полученные результаты по защите сортов свёклы столовой говорят о высокой эффективности применяемых препаратов для сохранения урожая.

Проведены анализы в лаборатории кафедры по определению остаточного количества тяжёлых металлов: ртуть – Hg (ГОСТ 26927 – 1986); мышьяк – As (31628 - 2012); свинец – Pb (ГОСТ – 30538 – 1997); кадмий – Cd (ГОСТ 30538 – 1997) (таблицы 28, 29).

НД на свёклу: ГОСТ 32285-2013 "Свекла столовая свежая, реализуемая

в розничной торговой сети. Технические условия" (Приложение Е).

Из проведенных анализов мы можем сделать вывод, что содержание ртути(Hg), мышьяка(As), свинца (Pb) и кадмия (Cd) не превышало предельно допустимых концентраций (ПДК) при применении схем защиты растений на сортах свёклы столовой Бордо 237 и Мулатка. На сорте Мулатка показатели были несколько ниже, чем по сорту Бордо 237.

Таблица 28 – Содержание остаточных количества тяжелых металлов в корнеплодах свёклы столовой, мг/кг, сорт Бордо 237, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

Вариант	Hg	As	Pb	Cd
Контроль	0,0012	0,015	0,035	0,003
Схема защиты №1 (эталон)	0,0018	0,019	0,040	0,005
Схема защиты №2	0,0019	0,017	0,039	0,004
Схема защиты №3	0,0017	0,019	0,041	0,004
ПДК	0,02	0,2	0,5	0,03

Таблица 29 – Содержание остаточных количества тяжелых металлов в корнеплодах свёклы столовой, мг/кг, сорт Мулатка 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

Вариант	Hg	As	Pb	Cd
Контроль	0,001	0,012	0,031	0,002
Схема защиты №1 (эталон)	0,002	0,017	0,038	0,003
Схема защиты №2	0,003	0,016	0,041	0,003
Схема защиты №3	0,002	0,021	0,038	0,004
ПДК	0,02	0,2	0,5	0,03

Таким образом, применение средств защиты растений (фунгицидов, инсектицидов и гербицидов) в опыте, согласно различным схемам защиты, способствовало увеличению урожайности сортов свёклы столовой. Все схемы защиты растений обеспечили статистически достоверную прибавку урожая. Наиболее эффективной из изученных оказалась схема защиты № 3,

включающая протравливание семян фунгицидами Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т, обработка гербицидами против первой волны сорняков Скрин – 1,5 л/га и Бифор Прогресс – 1,5 л/га (против однолетних однодольных сорняков), обработка всходов инсектицидом Декстер – 0,1 л/га от свекловичной блошки, гербицидом Легион Комби – 0,4 л/га (от однолетних злаковых сорняков); применение против второй волны гербицидов Бифор 22 – 1,5 л/га, Агрон – 0,4 л/га; Лигат – 0,6 л/га и фунгицида: Флинт – 0,6 л/га (от церкоспороза, мучнистой росы, фомоза). Микроудобрения применялись в период вегетации сортов свёклы столовой, это Боро Н – 3 л/га и Фертикс Марки В – 2 л/га.

3.7 Закладка корнеплодов для маточных посадок и болезни свёклы столовой при хранении

«Вся работа, связанная с поддержанием и улучшением хозяйственно ценных качеств сортов столовой свёклы, проводится только на опытно-селекционных станциях и других научных учреждениях – оригинаторах сорта, под руководством селекционеров. Каждое научно-исследовательское учреждение, сорта столовой свёклы которого находятся в производстве или в государственном сортоиспытании, ежегодно выращивает семена суперэлиты и элиты для репродукционных посевов. Указанные семена производятся в объемах, необходимых для выращивания семенной элиты в соответствии с планом районирования. Научно-исследовательские учреждения семена суперэлиты и станционной элиты передают элитно-семеноводческим свекловичным совхозам, которые выращивают семена семенной элиты и проводят репродукционные посевы» (Чулкина В.А. и др., 2003).

В нашей стране разработана схема семеноводства столовой свёклы, которая учитывает биологические особенности этой культуры и дает возможность в процессе семеноводства не только сохранить, но и улучшить хозяйственно ценные сорта.

Основные положения этой схемы, следующие:

1. Для маточных посевов используют семена семенной элиты, а для фабричных целей – семена первой репродукции

2. Семена на маточные посевы районированных сортов отпускаются только после государственного испытания той же репродукции, которая принимается для фабричных посевов, то есть семян первой репродукции.

3. Для поддержания высоких полезных и биологических качеств сортов при их размножении используется групповой непрерывный отбор, а для улучшения – индивидуальный.

Поддерживающие и улучшающие отборы сортов, проявляющих эффект гетерозиса, проводят среди их отдельных компонентов.

В течение летнего ухода и перед уборкой очень существенна выбраковка растений, имеющих признаки заболевания. Если заболевания имеются на листьях, то такие растения убирают отдельно. Для этого агроном-семеновод просматривает ряд за рядом весь участок, удаляют больные, а также цветушные и явно отклоняющиеся от типа сорта по листьям. Выбракованные растения сразу увозят с участка. В это время особенно важно удалить растения больные пероноспорой, ржавчиной, мозаикой. Пораженные этими болезнями экземпляры обязательно выкапывают до начала уборки. Корнеплоды их используют для продовольствия, корма или переработки.

Отбор и выбраковку больных, слабых и нетипичных растений необходимо проводить, начиная с прореживания, и вести в течение вегетационного периода, перед уборкой, во время уборки и обрезки ботвы. Корнеплоды, сильно пораженные болезнями, и вырезанную больную часть у частично поражённых корнеплодов утилизируют, закапывая в землю на глубину не менее 0,5 м.

Кагатная гниль, заболевание, которое проявляется при хранении маточной и фабричной свеклы в кагатах, в полевых условиях в кучах, а также во время перевозки по железной дороге в виде разного цвета плесеней, сухой и мокрой гнили. Болезнь выражается в разложении и отмирании тканей

корня. Поражённые корни часто сохраняют свою форму, но теряют прочность – легко разрушаются. Тип кагатной гнили зависит от возбудителей, вызывающих гниение свеклы, и от условий её хранения (Пересыпкин В.Ф., 1989).

Как отмечал Пересыпкин В.Ф. (1989): «К возбудителям кагатной гнили относится целый комплекс грибов и бактерий (более 100 видов). Наиболее часто встречаются *Botrytis cinereal Fr.* (серый налет), различные виды рода – *Fusarium* Link (белый налет с розовым оттенком) и виды рода *Rhizopus* Her. (светло-серый налет). Нередко активную роль в образовании кагатной гнили играют *Phoma betae* Fr., виды родов *Penicillium* Link, *Aspergillus* Micheli и др. Эти возбудители могут быть занесены в кагаты с поражёнными корнями еще с поля и развиваться на ослабленных корнеплодах».

Причинами ослабления растений в период вегетации могут быть различные болезни, повреждения насекомыми, нарушение режима влажности почвы, механические повреждения во время уборки и транспортировки, подвяливание корней (при длительном нахождении их в кучах без укрытия), а также неблагоприятные условия хранения (рисунок 30).



Рисунок 30 – Болезни свёклы столовой при хранении (оригинальное фото)

«Сильно пораженные кагатной гнилью корнеплоды непригодны для использования на корм животным. Исследованиями установлено, что различные части корня свеклы в неодинаковой степени повреждаются

кагатной гнилью. Наиболее устойчива головка (ткани в области переплетения сосудов), а наиболее поражаема хвостовая часть. Эту разнокачественность тканей корня по устойчивости к кагатной гнили следует учитывать при селекции новых сортов» (Дерябин В.Л., 2022. 2023).

В поле фузариозная гниль поражает корнеплоды в жаркую погоду, при недостатке влаги, когда происходит привядание растений. Инфекция проникает в корнеплод через механические повреждения и в местах повреждения его вредителями. Болезнь развивается и на хранящихся корнеплодах (рисунки 31, 32).



Рисунок 31 – Грибница возбудителя сухой фузариозной гнили на поражённом корнеплоде (оригинальное фото)



Рисунок 32 – Сухая фузариозная гниль в разрезе на поражённом корнеплоде (оригинальное фото)

Сухая фузариозная гниль поражает корнеплод с поверхности и вызывает гниение его внутренних тканей. На пораженных тканях развивается грибница возбудителя беловато-розового цвета.

Лучшими корнеплодами на семенники являются достаточно крупные, хорошо развитые, давшие высокий урожай. Очень крупные корнеплоды хуже хранятся, и для закладки одинаково количества маточников требуется больше их по весу и больший объем места для хранения. Поэтому допускается закладка корнеплодов 100-150 г. С гектара маточных посевов можно отобрать 150-200 тыс. семенных корнеплодов столовой свёклы.

Нами был заложен опыт по изучению возможности хранения корнеплодов сортов свёклы столовой для дальнейшего использования их в посадках маточных растений, схема опыта в таблице 30.

Таблица 30 – Влияние биопрепаратов на сохранность корнеплодов сортов свёклы столовой, 2020-2022 гг. (Курганская ГСХА)

Сорт	Вариант	Сохранность по годам, %			Среднее, %
		2020 (урожай 2019)	2021 (урожай 2020)	2022 (урожай 2021)	
Бордо 237	Контроль	79	75	78	77
	Фитоспорин М, Ж – 3 л/т	85	87	89	87
	Кагатник – 3 л/т	88	92	95	92
Мулатка	Контроль	75	72	81	76
	Фитоспорин М, Ж – 3 л/т	86	88	90	88
	Кагатник – 3 л/т	90	89	92	90
Детройт	Контроль	82	84	80	82
	Фитоспорин М, Ж – 3 л/т	90	92	95	92
	Кагатник – 3 л/т	92	95	93	93
	$НСР_{05}$	3	5	4	х

«Обрабатывали корнеплоды столовой свёклы перед закладкой на хранение препаратами Фитоспорин М, Ж – 3 л/т и Кагатник – 3 л/т для увеличения сохранности. На хранение закладывали корнеплоды сортов Бордо 237, Мулатка и

Детройт в середине сентября по 10 кг в четырех повторениях, в конце апреля корнеплоды снимали с хранения для высадки» (Дерябин В.Л., 2023).

«На контрольном варианте по сорту Бордо 237 в среднем за 3 года сохранность корнеплодов оказалась на уровне 77% лучший результат корнеплодов отмечен при применении препарата Кагатник – 92%, Фитоспорин-М немного уступил по эффективности 87%. По годам прослеживается та же тенденция. На сортах Мулатка, контроль – 76% сохранности корнеплодов, Фитоспорин-М – 87%, Кагатник – 90%; Детройт контрольный вариант – 82%, Фитоспорин-М – 92%, Кагатник 93%. По годам самым благоприятным были 2022 и 2020, средняя сохранность на контроле 79-80%. В 2021 отмеченные результаты чуть ниже 77%.

Среди сортов наиболее устойчив Детройт – 82 % сохранности корнеплодов на контрольном варианте в среднем, в связи с чем варианты с применением средств защиты оказались наиболее приближены друг к другу. Бордо 237 и Мулатка показали почти равные результаты 76-77%» (Дерябин В.Л., 2023).

3.8 Совершенствование общей фитосанитарной технологии возделывания столовой свёклы

Технология получения здоровых всходов оптимальной густоты, разработанная нами, включает:

– использование высококачественных здоровых семян;

– обеспечение оптимальной нормы высева;

– создание высокоэффективного ложа для семян;

– выбор оптимальных сроков посева;

– применение оперативных мероприятий по уходу за посевами и защите всходов от вредных организмов.

Особенность свёклы состоит в том, что её семя, за исключением одноростковых сортов, представляет соплодие - клубочек, в котором находится 2-3 и более собственно семян, заключенных в общую оболочку. Из одного клубочка вырастает 2-3 растения, что требует своевременного прореживания.

По ГОСТу 28676.4-90 семена (клубочки) должны иметь всхожесть первого класса 80%, второго класса - 60%, одноростковой - 70 и 50% соответственно при влажности не более 14%. Масса 1000 клубочков по классам 20 и 10. Семена протравливают используя ТМТД - 8 кг/т или другие протравители в соответствии со Списком пестицидов, разрешенных к применению (таблица 31).

Таблица 31 – Основные технологические приёмы фитосанитарной технологии возделывания свёклы столовой в условиях Южного Зауралья

Элементы структуры урожая	Технологические приёмы *
Густота стояния растений: товарные посевы 350-500 тыс. растений/га, 35-50 шт. кв. м.	*Возделывание адаптивных относительно устойчивых сортов и гибридов к болезням: Бордо 237, Мулатка, Детройт, Цилиндра, Пабло F1.*
	Использование фонда здорового посадочного материала, выращивание столовой свёклы на здоровых супрессивных почвах. Протравливание семян одним из препаратов ТМТД - 8 кг/т, Апрон Голд - 0,5 л/т, Максим - 5 л/т, Альбит ТПС - 0,1 л/т.
	Оптимизация густоты посева, нормы высева и сроков посева (календарно 20-25 мая), создание эффективного ложа для семян на глубину 4-5 см.
	Применение гербицидов *в соответствии со спектром засорённости* согласно Каталогу агрохимикатов…
	Обработка по вегетации №1. Гербициды: Скрин КС, (метамитрон 700 г/л) – 1,5 л/га; Бифор Прогресс, ВСК (этофумезат 112 г/л + фенмедифам 91г/л + десмедифам 71 г/л), – 1,5 л/га; Инсектициды: Декстер КС, (лямбда-цигалотрин 206 г/л + ацетамиприд 115 г/л) – 0,1 л/га – 0,1 л/га;
Масса корнеплодов 200 - 300 г	Внесение сидератов из овса *и сбалансированного минерального удобрения азофоска в дозе (*$N_{40}P_{40}K_{40}$).
	Определение места столовой свёклы в севообороте: перерыв в возделывании не менее пяти лет.
	Обработка по вегетации №2. Гербициды:Бифор 22 - 1,5 л/га *Легион Комби КЭ, (клетодим 240 г/л) – 0,4 л/га;* *Агрон ВР (клопиралид 300 г/л), – 0,4 л/га;* *Фунгицид: Флинт, ВСК (эпоксиконазол 120 г/л + ципроконазол 80 г/л) – 0,6 л/га; Микроудобрения:Боро Н (бор 150 г/л + азот 51 г/л) – 3 л/га* *Обработка №3. Гербициды: Лигат КЭ, (клетодим 150 г/л + хизалафоп-П-этил 65 г/л) – 0,6 л/га* *Микроудобрения: Фертикс Марки В (азот 210 г/л + SO3 26,2 г/л + магний 25 г/л) – 2 л/га.*
	Уборка посадок столовой свёклы календарно в конце августа - в первой декаде сентября.
* Курсивом выделены усовершенствованные нами мероприятия	

Предпосевная обработка почвы и посев – единый технологический процесс, который проводится без разрыва во времени. Непосредственно перед посевом почву рыхлят и выравнивают с помощью универсальных культиваторов и шлейфов на глубину заделки семян – 3-4 см.

Столовая свёкла очень требовательна к влаге в период прорастания. Для набухания и прорастания семян, заключенных в одревесневшую оболочку околоплодника, требуется 150-170% массы воды к массе высеянных семян.

Сроки посева столовой свёклы определяются биологическими требованиями к температуре. Семена начинают прорастать при температуре почвы на глубине посева 4,5-5°С. Оптимальная температура для прорастания семян 18-25°С, при этом всходы появляются через 5-7 дней. Они выдерживают кратковременное похолодание и заморозки до -2-3°С.

Холодная, засушливая весна сильно задерживает появление всходов, приводя к образованию цветоносных побегов и снижению урожая.

Календарно, чаще всего, столовую свёклу высевают с 20 по 25 мая. Если посев по пару, то рекомендуем внесение сбалансированного минерального удобрения в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Наиболее распространённый способ посева свеклы столовой – широкорядный с шириной междурядий 45-60-70 см или ленточный с расстоянием между рядками 10-20 см, между лентами – 50-70 см. Растения свёклы требуют хорошей боковой освещенности, поэтому предпочтительней широкорядные посевы.

Дружные с высоким стартовым ритмом ростовых процессов всходы обладают повышенной физиологической устойчивостью и выносливостью к корнееду, меньше заселяются свекловичными блошками и другими вредителями.

При этом сокращается продолжительность уязвимого периода, обеспечивая переход растений к автотрофному питанию. Поздние посевы столовой свёклы в большей степени поражаются блошками и другими

фитофагами.

«В период всходов и формирования оптимальной густоты насаждения возникает необходимость защиты растений от вредителей путем применения инсектицидов и от всходов сорняков, если их численность превышает ЭПВ: малолетние 10-15, многолетние 2-5 штук на метр квадратный» (Дерябин В.Л. и др., 2023).

«Уборку столовой свёклы проводят до наступления заморозков. В Южном Зауралье этот период приходится на конец августа – начало сентября. Свёклу подкапывают свеклоподъемниками СНУ-3С, ОПКШ-1,4, СНШ-3, предварительно убирая ботву машинами БМ-6А. Убирают свёклу также машинами типа ММТ-1, ЕМ-11 с послеуборочной доработкой вручную или закладкой на временное хранение в хозяйстве без дополнительной обработки» (Порсев И.Н., Дерябин В.Л. и др., 2023).

От уборочных машин поступает ворох стандартных и нестандартных корнеплодов с примесью земли и растительности, который обрабатывают на стационарном сортировальном пункте.

Свёклу столовую в ЗАО «Картофель» Кетовского района Курганской области возделывают по фитосанитарной технологии в овощном пятипольном севообороте. Нами проведены производственные опыты в условиях ЗАО «Картофель» Кетовского района Курганской области.

После уборки предшественника провели зяблевую отвальную обработку на глубину 25-27 см и боронование поперёк вспашки в два следа с целью выравнивания поверхности поля и разбивания комков.

Весной при наступлении физической спелости – боронование с целью предотвращения испарения влаги (3-4 см в два следа), на следующий день вносят удобрения разбросным способом с помощью разбрасывателя «Amazone», из расчёта 120 кг/га NPK действующего вещества диамофоски. Затем провели культивацию (МТЗ 1221+ «Zirkon») с целью заделки удобрений в почву.

Сразу после культивации, во избежание высыхания почвы, провели

посев овощной пневматической сеялкой точного высева «Gospardo» с нормой высева 350 тыс. шт./га. После посева и до появления всходов внесли гербицид Дуал Голд (1,5 л/га). При появлении всходов культуры в целях борьбы со свекловичной блошкой провели обработку препаратом Декстер (0,1 л/га). В последующем, в целях борьбы с сорняками: междурядные обработки и опрыскивания гербицидом Бетанал 22, КЭ (1,5 л/га), Лонтрел Гранд, ВДГ (0,06 л/га) согласно схеме. Микроудобрения применялись в период вегетации сортов свёклы столовой, это Боро Н – 3 л/га и Фертикс Марки В – 2 л/га.

Для получения высокой урожайности и корнеплодов хорошего качества в течение вегетации – в хозяйстве применяли двукратный полив дождевальной установкой «Valey», норма полива 300 $м^3$/га.

Удаление ботвы перед уборкой проводили ботвоудалителем AZA-LIFT на максимальную высоту, после этого – доработка остатков листовых черешков. Уборка проводилась механизированным способом комбайном GrimmeSE-1500 с последующей транспортировкой корнеплодов к месту хранения.

В 2021 и 2022 годах в хозяйстве гибрид Рондо F1 занимал площадь 110 га. Была получена высокая общая урожайность 54,0 т/га при высокой товарности 94,4% в 2021 году и 55,0 т/га с товарностью 95,4% в 2022 году (таблица 32).

Таблица 32 – Урожайность свеклы столовой в ЗАО «Картофель», Кетовского района, Курганской области

Гибрид	Год урожая	Общая урожайность, т/га	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Рондо F_1	2021	54,0	51,0	94,4
Рондо F_1	2022	55,0	52,5	95,4

Применение фунгицидов на основе фитоэкспертизы семян, по вегетации на основе мониторинга посевов; инсектицидов согласно

определению ЭПВ по наиболее распространённым вредителям; гербицидов *в соответствии со спектром засорённости* согласно Каталогу пестицидов (Список пестицидов и агрохимикатов, 2019, 2020, 2021, 2022).

3.9 Экономическая эффективность возделывания свёклы столовой в Южном Зауралье

Нами изучены элементы фитосанитарной технологии возделывания свёклы столовой: это сорта и гибриды, минеральные удобрения и схемы защиты растений с использованием современных фунгицидов, инсектицидов и гербицидов для защиты от вредных объектов. Далее мы рассмотрим экономическую эффективность изученных приёмов.

«Первые достижения в создании сортов свёклы столовой связаны с методом массового отбора. Из множества растений популяции отбирают лучшие, урожайные, с желательными для закрепления свойствами и признаками. Отобранные растения высаживали отдельными группами во избежание переопыления и в дальнейшем использовали как сорт. Однако потомства отдельных родоначальников не изучаются, поэтому в новую популяцию попадают случайные растения, которые оказались лучшими не в силу их генетической природы, а выросли в относительно благоприятных условиях. Более совершенным является индивидуально-семейный метод отбора. Он предусматривает отбор ценных растений, изолированное размножение каждого из них и оценку при испытании потомства» (Буренин В.И., 1990, 2016; Леунов В.И., 2007; Литвинов С.С., 2012; Ахмедов А.Д., 2015).

Для совмещения желательных признаков в одном растении проводят гибридизацию специально подобранных родительских форм. В гибридных потомствах проявляется большое разнообразие растений с различным соотношением признаков. Среди них отбирают лучшие, отвечающие поставленной задаче. Важное место в селекции столовой свёклы занимает

отбор по специальным признакам: односемянности, устойчивости к заболеваниям и неблагоприятным факторам, нецветушности, качеству корнеплодов.

В данной главе мы проводим оценку эффективности возделывания сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции, применения минеральных удобрений и схем защиты растений в разных сочетаниях.

«Наибольшая продуктивность столовой свёклы может быть достигнута на основе использования явления гетерозиса путём скрещивания заранее подобранных контрастных по генотипическим и физиологическим признакам сортов, линий и форм. Самым простым и доступным методом является межсортовая гибридизация. Скрещивание специально подобранных сортов способствует повышению продуктивности гибридов более чем на 10%. Перспективным направлением считается создание сложных гетерозисных гибридов, составляющих сбалансированные популяции. Эффективным методом современной селекции является скрещивание самоопыляемых линий с высокой комбинационной способностью. При создании межлинейных гибридов предусматриваются принудительное самоопыление растений, оценка комбинационной ценности и переопыление лучших инбредных линий. Основываясь на опыте практического применения межлинейных гибридов у столовой свёклы и первых результатов испытания гибридов, можно с уверенностью утверждать, что использование гетерозиса является главным направлением повышения продуктивности культуры» (Барсукова В.Е., 1999; Исмагилов Р.Р., 2005; Немирова Н.А., 2017).

Основной результат сельскохозяйственной деятельности – получение высоких, стабильных и здоровых урожаев, практически все мероприятия, происходящие в процессе, направлены на достижение этой цели. Однако получение результата зависит от приёмов, использующихся в процессе, и если количество урожая зависит от сорта и плодородия почвы, то здоровье продукции зависит от технологии возделывания. Спелость являет собой возможность культурного растения к уборочным работам. Спелость сельхоз

культур существует различных видов. В период, когда продукция необходимая для дальнейшего употребления, переработки, транспортировки или либо хранения доходит до нужных этим процессам требований и соответствия ГОСТам её считают хозяйственно или технически спелой (Котов В.П., 2012).

В таблице 33 приведены данные по экономической эффективности возделывания сортов и гибридов свёклы столовой в условиях Южного Зауралья. Все сорта имели окупаемость затрат от 4,81 рублей по сорту Цилиндра до 5,39 рублей по сорту Детройт. Сорт Детройт обеспечил самую высокую урожайность и товарность корнеплодов.

Гибриды при более высокой урожайности чем сорта, имели чуть ниже окупаемость из-за более высоких затрат на приобретение семян. Окупаемость затрат составила от 3,26 рублей по гибриду Акела F_1 до 3,54 рублей по гибриду Пабло F_1.

Таблица 33 – Экономическая эффективность возделывания сортов и гибридов свёклы столовой, предшественник пар, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

Сорт, вариант	Урожайность, т/га		Производственные затраты, руб.		Стоимость продукции, руб.	Условно чистый доход, руб.		Окупае-мость затрат, руб.
	общая	товарная	на 1 га	на 1 т		на 1 га	на 1 т	
Бордо 237 (ст.)	29,0	25,5	106103	3659	637500	530578	20807	5,00
Мулатка	32,6	28,4	114039	3498	710000	595961	20984	5,22
Детройт	32,9	29,3	114583	3515	732500	617962	21091	5,39
Цилиндра	25,2	22,9	98504	3909	572500	473996	20698	4,81
Пабло F_1 (ст.)	33,7	31,3	172436	5117	782500	610064	19490	3,54
Акела F_1	32,4	30,1	170076	5650	725500	555424	18453	3,26
Рондо F_1	33,0	30,4	171165	5187	760000	588835	19370	3,44
Бетти F_1	33,2	29,2	171528	5166	730000	558472	19126	3,26

Уборка свёклы столовой – мероприятие с большим объемом работы, в

том числе и ручной. При этом затраты ручного труда на уборку в пять-семь раз превышали затраты на возделывание. Благодаря существованию машин, приспособлений или комплексов для уборочных работ и последующей обработки продукции, сейчас овощи собирают механизировано.

Уборку свёклы на продовольственные и семенные цели необходимо проводить в сжатые сроки до наступления заморозков. Наиболее эффективным способом уборки свеклы является раздельная уборка путём скашивания ботвы и выборкой корнеплодов свеклокомбайнами. Лучшее качество подбора корнеплодов обеспечивается механизированным способом. Машинная уборка свеклы сокращает прямые производственные затраты в 17,2 раза по сравнению с уборкой свеклоподъёмниками и ручной обрезкой ботвы (Ковылин В.М., 2011).

Купцевич Н.А. в своих трудах указывает на то, что «для оценки экономической эффективности рекомендуемых приемов при возделывании сельскохозяйственных культур могут быть использованы следующие показатели:

- производительность труда или трудоемкость;
- себестоимость единицы продукции;
- прибыль (условный чистый доход) с 1 гектара;
- окупаемость производственных затрат.

По данным валового сбора продукции (основной, побочной, сопряженной) в натуральном выражении, рассчитывается ее стоимость по действующим ценам реализации с учетом качества. Рыночные цены в настоящее время неустойчивы во времени, различаются в зависимости от канала реализации продукции (государственным заготовительным организациям, на местных рынках, товарным биржам и другим). Поэтому целесообразно использовать информацию о ценах на основные виды продукции овощных культур по официальным данным о состоянии рынка в регионе. Затраты труда выражаются в единицах рабочего времени – часах и днях. В сельскохозяйственной практике за единицу рабочего времени

принимают человеко-час, отработанный одним работником. Обычно в расчет берут только прямые затраты на создание данного продукта. Однако в связи с возросшим разделением и кооперацией труда, ростом технического прогресса изменились функции многих работников, участвующих в сельскохозяйственном производстве. С ростом технической вооруженности резко сокращаются прямые затраты труда и возрастают затраты обслуживающих и вспомогательных работ» (Купцевич Н.А., 2019).

Труд на обслуживании сельскохозяйственного производства и затраты на него не менее важен, чем основные статьи расходов. Без них невозможен в ожидаемых размерах процесс производства сельскохозяйственной продукции. К косвенным затратам труда относится труд агрономов, инженерно-технического персонала, то есть наиболее квалифицированных работников, обслуживающих растениеводческую отрасль. Поэтому вспомогательные работы необходимые для поддерживания производства не менее важны, чем прямые затраты при получении (Чулкина В.А. и др., 2003; Ковылин В.М., 2011).

При оценке интенсивности культуры должны браться в расчет помимо затрат на её возделывание еще многие факторы – специализация, степень автоматизации и механизации процессов, естественные причины и прочее.

«Соотношение затрат, имеющих разное производственное назначение, в общей сумме представляет структуру себестоимости. В состав себестоимости продукции включаются производственные затраты, которые группируются по элементам, статьям, месту возникновения, объектам планирования и учета. Под элементами затрат понимают затраты, однородные по своему экономическому содержанию. Затраты на производство состоят из следующих элементов: затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды, материальные затраты, амортизация основных средств, прочие затраты. Различие стоимости продукции и затратами на её получение называется чистым доходом (денежным выражением стоимости прибавки продукции)» (Купцевич Н.А., 2019).

Для последующего увеличения потребления и расширения производства – этот показатель является основным источником. Рентабельность (окупаемость) возделывания исходит из объёма чистого дохода. Уменьшение стоимости возделывания, а также повышение качества и объёма выхода валового продукта увеличивает чистый доход (Амосова Н.И. и др., 2013; Купцевич Н.А., 2019).

В сельском хозяйстве сумма стоимости прибавки продукции видна из чистого дохода и прибыли. Прибыль показывает часть, полученную при продаже товара, а чистый доход весь его объём (Ковылин В.М., 2011).

Основой для расчета денежных и трудовых затрат на производство продукции, а также а также дополнительных затрат, связанных с проведением агротехнических мероприятий, являются нормативные технологические карты установленного образца применительно к растениеводству (приложение Ж).

Первостепенной задачей производства свёклы является использование полной механизации при выращивании растений и уборке урожая. Наиболее сложным является прореживание посевов растений с помощью механизмов. Это связано с появлением нескольких проростков из одного клубочка. Однако в природе существуют дикие виды, у которых в клубочке находится только одно семя. И селекционный процесс в настоящее время направлен на получение сортов и гибридов, формирующих односемянные клубочки.

В системе агротехнических мероприятий, способствующих повышению урожаев корнеплодов свёклы, важными являются правильное размещение их в севообороте, система обработки почвы и удобрений, своевременный уход за посевами. Высокие урожаи корнеплодов обеспечивает внесение под основную обработку 20 т/га навоза + $N_{120}P_{90}K_{120}$ кг/га действующего вещества в условиях орошения. Для формирования густоты насаждения свёклы следует применять до- и послевсходовое боронование, букетировку по схеме вырез 8,5 букет 11,5 см, вдоль рядное прореживание, что позволяет резко сократить затраты труда и средств на

прорывку (Чулкин Ю.И., 1988; Чулкина В.А. и др., 2000, 2003; Немирова Н.А., 2017).

Производственные затраты по вариантам опыта с минеральными удобрениями рассчитаны нами по технологическим картам по сортам Бордо 237, Мулатка и Детройт. Нами изучены варианты опытов: контроль (без удобрений), мочевина (N_{40}), двойной суперфосфат (P_{40}); мочевина (N_{40}) + двойной суперфосфат (P_{40}) и азофоска ($N_{40}P_{40}K_{40}$).

Стоимость прибавки урожая к дополнительным затратам на неё даёт нам окупаемость дополнительных затрат в производстве. Прибавочная продукция, данная за каждый рубль побочных затрат, показывают эффект от стоимости прибавки (таблица 34).

Применение минеральных удобрений для возделывания сортов свёклы столовой способствовало росту урожайности и окупаемости затрат. По сорту Бордо 237 самая высокая окупаемость получена при использовании в варианте опыта совместного применения мочевины в дозе (N_{40}) и двойного суперфосфата в дозе (P_{40}) - 4,10 руб. и в варианте с азофоской в дозе ($N_{40}P_{40}K_{40}$) – 4,09 руб.

По сорту Мулатка самая низкая окупаемость получена на контроле – 4,12 руб., двойной суперфосфат в дозе (P_{40}) повысил её до 4,47 руб., мочевина в дозе (N_{40}) – 4,67 руб., их совместное внесение – 4,98 руб., азофоска в дозе ($N_{40}P_{40}K_{40}$) превзошла остальные варианты – 5,14 руб.

По сорту Детройт, минимальная окупаемость отмечена на контроле – 3,99 руб., двойной суперфосфат повысил её до 4,34руб., мочевина – 4,66 руб., их совместное применение – 4,82 руб., лучшим был вариант с азофоской в дозе ($N_{40}P_{40}K_{40}$) – 5,02 руб.

В целях получения желаемого объема и качества продукции в совокупности с отсутствием угроз экологии и достижения экономической выгоды, существуют совокупности мероприятий по влиянию на процесс возделывания сельскохозяйственных культур. Через комплекс работ по защите растений, мелиорации и системе обработки почвы они объединены в

единое целое.

Таблица 34 – Экономическая эффективность применения минеральных удобрений в технологии возделывания свёклы столовой, предшественник пар, 2019-2021 гг. (Курганская ГСХА)

Сорт, вариант	Урожайность, т/га		Производственные затраты, руб.		Стоимость продукции руб.	Условно чистый доход, руб.		Окупаемость затрат, руб.
	общая	товарная	на 1 га	на 1 т		на 1 га	на 1 т	
Бордо 237 контроль	28,6	25,2	128306	4486	630000	501700	19908	3,91
N_{40}	29,7	26,4	136366	4691	660000	523634	19835	3,84
P_{40}	30,9	27,5	140594	4545	687500	546906	19887	3,89
$N_{40}P_{40}$	33,9	30,9	151428	4467	772500	621080	20099	4,10
$N_{40}P_{40}K_{40}$	35,5	32,3	158600	4468	807500	648900	20090	4,09
Мулатка контроль	32,8	28,5	139136	4242	712500	573364	20118	4,12
N_{40}	36,5	32,1	141583	3879	802500	660917	20589	4,67
P_{40}	35,3	31,1	142197	4028	777500	635303	20428	4,47
$N_{40}P_{40}$	38,6	34,4	143787	3725	860000	716213	20820	4,98
$N_{40}P_{40}K_{40}$	40,0	35,6	144947	3624	890000	745053	20928	5,14
Детройт контроль	33,5	28,1	140662	4199	702500	561838	19994	3,99
N_{40}	37,7	32,4	143109	3796	810000	666891	20583	4,66
P_{40}	36,1	30,7	143723	3981	767500	623777	20318	4,34
$N_{40}P_{40}$	38,9	33,8	145313	3736	845000	699687	20701	4,82
$N_{40}P_{40}K_{40}$	40,6	35,3	146473	3608	882500	736027	20733	5,02

Изучение вредных объектов свёклы столовой в условиях южного Зауралья позволили разработать меры борьбы с ними. В таблице 35 даётся оценка различных схем борьбы с вредителями, болезнями, сорными растениями в посевах свёклы.

В рамках импортозамещения схемы защиты изучались на отечественных сортах Бордо 237 и Мулатка. Применение средств защиты растений в опыте, способствовало увеличению урожайности сортов и окупаемости затрат по вариантам.

Таблица 35 – Экономическая эффективность систем защиты свёклы столовой, предшественник картофель, 2019-2022 гг. (Курганская ГСХА)

Сорт, вариант	Урожайность, т/га		Производственные затраты, руб.		Стоимость продукции руб.	Условно чистый доход, руб.		Окупаемость затрат, руб.
	общая	товарная	на 1 га	на 1 т		на 1 га	на 1 т	
Бордо 237 Контроль	21,7	19,1	120649	5560	477500	356851	18683	2,96
Схема защиты №1 (эталон)	40,1	36,1	140854	3512	902500	761646	21098	5,41
Схема защиты №2	41,0	37,3	137965	3365	932500	794535	21301	5,76
Схема защиты №3	43,2	40,4	142959	3309	1010000	867041	21461	6,06
Мулатка Контроль	23,3	20,3	124975	5364	507500	382525	18844	3,03
Схема защиты №1 (эталон)	41,7	37,5	145184	3872	937500	792316	21128	5,46
Схема защиты №2	43,0	39,1	142291	3309	977500	835209	21361	5,87
Схема защиты №3	46,0	43,2	147285	3409	1080000	932715	21591	6,33

Все схемы защиты растений (глава 2, схема опыта №4) обеспечили статистически достоверную прибавку урожая. Самая низкая окупаемость была отмечена в контрольных вариантах, так по сорту Бордо 237 – 2,96 рублей, по сорту Мулатка – 3,03 рублей.

По всем схемам защиты получено повышение окупаемости, однако как отмечалось ранее, наиболее эффективной из изученных оказалась схема защиты № 3 включающая протравливание семян фунгицидами Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т, обработка гербицидами против первой волны сорняков Скрин – 1,5 л/га и Бифор Прогресс – 1,5 л/га (против однолетних однодольных сорняков), обработка всходов инсектицидом

Декстер – 0,1 л/га от свекловичной блошки, гербицидом Легион Комби – 0,4 л/га (от однолетних злаковых сорняков); применение против второй волны гербицидов Бифор 22 – 1,5 л/га, Агрон – 0,4 л/га; Лигат – 0,6 л/га и фунгицида: Флинт – 0,6 л/га (от церкоспороза, мучнистой росы, фомоза). При защите по данной схеме получена и наибольшая окупаемость затрат, так по сорту Бордо 237 – 6,06 рублей, по сорту Мулатка – 6,23 рублей.

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Агроэкологическая оценка систем защиты сортов свёклы столовой

Пестициды, применяемые в сельском хозяйстве, относятся к различным классам, главным образом, органические соединения (хлорорганические, фосфорорганические, симметричные триазины, гетероциклические соединения и др.), обладают токсичностью не только для вредных организмов, но и человека, животных, несут опасность для окружающей среды (таблицы 36, 37).

«Пестицид, каким бы он ни был, неизбежно вызывает глубокие изменения всей экосистемы, в которую его внедрили. Из совокупности экологических свойств, присущих всем химическим средствам защиты, действия их никогда не бывают однозначными:

1. Химические препараты, в большинстве случаев, обладают широким спектром токсического действия на различные растения, как сорные, так и культурные;
2. Химические средства защиты токсичны для млекопитающих, в том числе и человека;
3. Влияние пестицидов при обработке происходит не только на те виды живых организмов, против которых они используются, а на всю экосистему в целом;
4. Химические препараты практически всегда используются для уничтожения популяции;
5. Химические средства защиты необходимо использовать только в случае превышения экономического порога вредоносности, однако численность объектов попадающих под обработку никак не влияет на действие пестицида;
6. В хозяйствах нередки случаи превышения необходимой дозы препаратов, а так же значительно более сильные, чем необходимо для борьбы с вредными организмами пестициды;

7. Обрабатываемые объёмы полей химическими средствами защиты достаточно большие, однако с каждым годом их площадь продолжает увеличиваться» (Степановских А.С. и др., 2019).

Таблица 36 – Экологическая оценка пестицидов в схемах защиты применяемых в опытах на свёкле столовой (Курганская ГСХА)

Пестицид	Норма расхода, кг(л)/ га	Пестицидная нагрузка (д.в./га)	Класс опасности	Срок ожидания (кратность обработок)
Схема №1				
ТМТД, ВСК	8 кг/т	Тирам - 48	2/2	-(1)
Дуал голд, КЭ	1,5 л/га	С-метахлор-1440	3/3	60(1)
Фронтьер оптима, КЭ	1 л/га	диметанамид-720	3/3	60(2)
Декстер, КС	0,1 л/га	Лямбда-цигалотрин - 20,6; ацетамиприд - 11,5	2/1	30(1)
Бетанал 22, КЭ	1,5 л/га	десмедифам; фенмедифам-240	3/3	60(2)
Лонтрел гранд, ВДГ	60 г/га	клопиралид - 45	3/3	60(2)
Селект, КЭ	1 л/га	клетодим -120	3/3	60(1)
Бетанал 22, КЭ	1,5 л/га	десмедифам; фенмедифам-240	3/3	60(2)
Селект, КЭ	1 л/га	клетодим -120	3/3	60(1)
Риас, КЭ	0,3 л/га	дифеноконазол; пропиконазол - 45	3/3	57 (1-2)
Схема №2				
Максим, КС	5 л/т	флудиоксонил - 18,5	3/3	-(1)
Бифор прогресс, ВСК	3 л/га	этофумезат - 336; фенмедифам-273; десмедифам -213	3/3	
Бетанал 22, КЭ	1,5 л/га	десмедифам-240; фенмедифам-240	3/3	60(2)
Шарпей, МЭ	0,15 л/га	циперметрин-37,5	3/1	60(1)
Бифор прогресс, ВСК	1 л/га	этофумезат-112; фенмедифам-91; десмедифам -71	3/3	50(2)

Продолжение таблицы 36

Агрон гранд, ВДГ	60 г/га	клопиралид - 45	3/3	60(2)
Альбит, ТПС	0,3 л/га	поли-бета-гидромаслянная кислота 1,86; магний сернокислый 8,94; калий фосфорнокислый 27,33; калий азотнокислый 0,36; карбамид 45,45	4/3	-(1)
Центурион, КЭ	0,2 л/га	клетодим -48	3/3	60(1)
Фалькон, КЭ	0,6 л/га	спироксамин - 150; тебуконазол 100,2; триадеменол 25,8	2/3	40(1-2)
Схема №3				
Апрон голд, ВЭ	2 л/т	мефеноксам 105	3/3	-(1)
Максим, КС	5 л/т	флудиоксонил 18,5	3/3	-(1)
Скрин, КС	1,5 л/га	метамитрон 1050	3/3	60(2)
Бифор прогресс, ВСК	1,5 л/га	этофумезат 168; фенмедифам 136,5; десмедифам 106,5	3/3	50(2)
Декстер, КС	0,1 л/га	лямбда-цигалотрин 20,6; ацетамиприд 11,5	2/1	30(1)
Бифор 22, КЭ	1,5 л/га	десмедифам 240; фенмедифам 240	3/3	60(2)
Легион комби КЭ	0,4 л/га	клетодим 96	2/3	60(1)
Агрон, ВР	0,4 л/га	клопиралид 120	3/3	60(1)
Флинт, ВСК	0,6 л/га	эпоксиконазол 72; ципроконазол 48	3/3	40(2)
Лигат, КЭ	0,6 л/га	клетодим 90; хизалафоп-П-этил 39	2/3	60(1)

Таблица 37 – Степень опасности пестицида в опытах по защите свёклы столовой (Курганская ГСХА)

Пестицид	Степень опасности пестицидов	Общая масса пестицидов, кг (100 га)
Схема №1		
	Фунгицид	
ТМТД, ВСК	3	80
Риас, КЭ	5	30
	Инсектициды	
Декстер, КС	2	20
	Гербициды	
Дуал голд, КЭ	5	150
Фронтьер оптима, КЭ	5	100
Бетанал 22, КЭ	5	300
		Продолжение таблицы 37
Лонтрел гранд, ВДГ	5	6
Селект, КЭ	5	200
	Итого:	886
Схема №2		
	Фунгицид	
Максим, КС	5	50
Альбит, ТПС	6	30
Фалькон , КЭ	4	60
	Инсектициды	
Шарпей, МЭ	3	15
	Гербициды	
Бифор прогресс, ВСК	5	300
Бетанал 22, КЭ	5	150
Бифор прогресс, ВСК	5	100
Агрон гранд, ВДГ	5	6
Центурион, КЭ	5	20
	Итого:	731
Схема №3		
	Фунгицид	
Апрон голд, ВЭ	5	20
Максим, КС	5	50
Флинт, ВСК	5	60
	Инсектициды	
Декстер, КС	**2**	10
	Гербициды	
Скрин, КС	5	150
Бифор прогресс, ВСК	5	150
Бифор 22, КЭ	5	150
Легион комби КЭ	4	40
Агрон, ВР	5	40
	Итого:	670

Пестициды в процессе применения, или в результате случайного попадания в почву способны нести как положительные, так и негативные последствия для агроценоза:

-частично, или полностью уничтожать вредные организмы присутствующие на поле, или регулировать темпы роста и развития растений в нужном для применившего их русле, после чего они способны минерализоваться в различные сроки, в зависимости от вида препаратов;

-оказывать негативное влияние (фитотоксическое действие, гербицидов, на последующие культуры, изменение химического состава культурных растений в отрицательную сторону и т.п.).

Сравнение схем защиты по пестицидной нагрузке на почву. Основной источник накапливающий в себе продукты загрязнения и в последствии передающий их обратно с урожаем – почва. Пестициды попадают в неё не только при непосредственном применении человеком для защиты сельскохозяйственных угодий, но и с протравленными семенами, сносе препаратов при опрыскивании соседних полей, в частности в случае обработки в ветреную погоду, при работе с химическими препаратами без соблюдения техники безопасности и технологических процессов (расфасовке, приготовлении рабочих растворов, транспортировке и т д.), смыв их при поверхностном стоке в результате наклона участков, с осадками, при поливе, с коллекторно-дренажными и сточными водами, при выдувании почвы в результате ветровой эрозии (Степановских А.С., 2000).

В результате процесса деградации пестициды разлагаются в объектах окружающей среды с образованием простейших химических соединений, не представляющих опасности для человека и других живых организмов. Время деградации определяется периодом полураспада – периодом распада в почве. Чаще всего данное значение характеризует потерю веществом пестицидных свойств на 50%. Свойства стойкости в окружающей среде и способность к бионакоплению ХСЗР обусловлены химической структурой и физико-химическими свойствами препаратов.

Схема №1

1. Средневзвешенная степень опасности ассортимента пестицидов (Сср):

Сср1 = 240 + 150+ 40+ 750+ 500+1500+30+1000 = 4210 / 886 = 4,75.

2.Экотоксикологическая доза (Дп, кг/га):

Дп = 886 / 100 = 8,86 кг/га.

3. Прогноз загрязнения почвы пестицидами: (Пз, усл.кг/га)

Пз= 8,86 / (4,75 х 0,6) = 3,10.

4. Вычислить агроэкотоксикологический индекс (Аи):

Аи= 10х3.10 х 68,921/ (282,58 + 5000) = 99,921 / 5282,58= 0,40.

Схема №2

1. Средневзвешенная степень опасности ассортимента пестицидов (Сср):

Сср2 = 250 + 180 + 240 + 45 + 1500 + 750 + 500 + 30 + 100 / 731 = 3595 / 731 = 4,91.

2.Экотоксикологическая доза (Дп, кг/га):

Дп = 731 / 100 = 7,31 кг/га.

3. Прогноз загрязнения почвы пестицидами: (Пз, усл.кг/га)

Пз= 7,31 / (4,91 х 0,6) = 2,48 усл.кг/га.

4. Вычислить агроэкотоксикологический индекс (Аи):

Аи= 10х2,48 х 42,14 / (146,66 + 5000) = 1045 / 5146,66 = 0,20.

Схема №3

1. Средневзвешенная степень опасности ассортимента пестицидов (Сср):

Сср3 = 100 + 250 + 300 + 20 + 750 + 750 + 750 + 160 +200 = 3280 /670 = 4,90.

2. Экотоксикологическая доза (Дп, кг/га):

Дп = 670 / 100 = 6,70 кг/га.

3. Прогноз загрязнения почвы пестицидами: (Пз, усл.кг/га)

Пз= 6,70 / (4,90 х 0,6) = 2,28 усл.кг/га.

4. Вычислить агроэкотоксикологический индекс (Аи):

Аи= 10х2,28 х 35,28 / (115,74 + 5000) = 804,38 / 5115,74 = 0,16.

Пестициды, использовавшиеся нами в процессе изучения схем защиты,

на момент проведения опытов, находились в списке препаратов разрешённых к применению в посевах свёклы столовой, на территории Российской Федерации. Исходя из расчётов, можно сделать вывод, что класс загрязнения территории по шкале из методических указаний за авторством Слобожаниной Е.А. (2024) относятся по все трём схемам защиты к малоопасным, так как полученный агроэкотоксикологический индекс (Аи) меньше единицы, схема №1 – 0,4, №2 -0,5, № 3 -0,16.

Таким образом, использованные нами препараты, в указанных дозировках, не несут угрозы окружающей среде.

Свёкла потребляет питательных веществ значительно больше, чем многие другие культуры. Имеющихся в почве запасов элементов питания обычно недостаточно для получения высоких её урожаев. Поэтому необходимо их восполнять внесением удобрений. Наиболее полно удовлетворяют биологические потребности свёклы органические и минеральные удобрения. Применяются они в комплексе с другими агротехническими мероприятиями на основе правильной системы удобрений, учитывающие особенности растений и почвенно-климатические условия хозяйства.

Выбирая систему удобрений - неотъемлемую часть севооборота, необходимо: 1) подобрать целесообразное сочетание места, времени и слоя почвы внесения различных удобрений в овощном или плодосменном севообороте хозяйства; 2) выбрать рациональные с точки зрения экономики и экологии дозировки удобрений, с учётом содержания элементов питания в них; 3) грамотно применять навоз, перегной и прочие органические удобрения, многолетние травы и известкование для быстрого повышения урожая и для длительного действующего улучшения плодородия т структуры почвы (Борисов В.А., 1978).

«Для получения высоких урожаев свёклы под неё необходимо вносить достаточное количество удобрений, особенно органических в дозе 30-40 т/га.

Эффективность внесения выше при совместном применении органических и минеральных удобрений. Для столовой свёклы удобрения наиболее необходимы в нечернозёмной полосе и особенно на бедных почвах севера, например на подзолистых, которые кислы, не структурны и бедны азотом, фосфором, а песчаные и супесчаные разности, кроме того, и калием. На супесях подзолистой зоны в первую очередь необходимы азотные и калийные удобрения, но и здесь наиболее эффективно полное минеральное удобрение. На торфяных почвах особенно недостаёт калийных, на поймах – калийных или калийно-азотных, на луговых – калийных, а в ряде случаев фосфорных и азотных удобрений. Свёкла на деградированных чернозёмах переходной зоны, выщелоченных чернозёмах лесостепи и на супесчаных чернозёмах нуждается в полном минеральном удобрении, а на деградированных суглинистых чернозёмах нуждается главным образом в калийных и азотных удобрениях» (Комиссарова И.В., 2012; Ахияров Б.Г., 2013).

«Зола (древесная) содержит все основные минеральные соли, кроме азотных. Наибольшую ценность она представляет, как калийное и кальциевое удобрение. Зола особенно повышает урожай овощей и корнеплодов на почвах с повышенной потребность в калии и нуждающихся в известковании. Ценность золы (особенно лиственных пород) как удобрения заключается не только с том, что она содержит калий (8-12%), кальций (35-60%) и фосфор (3-10%). В ней имеются также сера, натрий, магний, железо, бор, медь, марганец, цинк и др. элементы. Следовательно, золу надо рассматривать и как источник важнейших микроэлементов, которые могут быть пополнены внесением золы» (Гончаренко В.В., 1986).

Для селекционного процесса и получения большего количества семян, также важное значение имеет минеральное питание. Наряду с использованием в селекционном процессе имеющихся типов растений свёклы большое значение приобретает создание форм с новой наследственной основой. Воздействия физическими и химическими

факторами приводят к генным, хромосомным и геномным преобразованиям. Кратное увеличение количества хромосом и полиплоидия вызывают увеличение размеров клеток и отдельных органов растений. Для получения полиплоидов свёклы воздействуют раствором колхицина на семена, проростки и цветоносные побеги. Следующим этапом при создании тетраплоидов явились проведение отборов изменённых форм по косвенным и прямым признакам и изолированное их размножение. Удвоение количества хромосом приводит к некоторым изменениям в процессах микро- и макроспорогенеза, оплодотворения и формирования семян. Тетраплоиды свёклы отличаются от диплоидных растений по целому ряду морфологических признаков. Они имеют более крупные клубочки, большой размер листьев и более округлую форму корнеплода, требуя сбалансированного минерального питания.

По продуктивности экспериментально полученные тетраплоиды находятся на уровне исходных диплоидных растений, а в ряде случаев уступают им. Основным достоинством полиплоидов следует считать возможность получения высокого гетерозисного эффекта путём скрещивания генетически достаточно различающихся между собой тетраплоидных форм с обычными диплоидными сортами.

4.2 Биоэнергетическая оценка эффективности применения минеральных удобрений и систем защиты свёклы столовой

Применение минеральных удобрений способствует повышению урожая и качества корнеплодов и овощей. На почвах с достаточным содержанием органических веществ или при совместном внесении с местными удобрениями положительное действие минеральных туков на величину урожая свёклы значительно возрастает. Процент использования свёклой вносимых минеральных удобрений довольно велик: азота до 100%, фосфора 20-30%, калия 40-60%.

«Азотные соли легко растворимы и доступны для растений, Самым распространённым среди азотных удобрений в нашей стране является сернокислый и азотнокислый аммоний (первый содержит азота 20-21%, второй 33-35%). Так как азотные удобрения легко вымываются из почвы, то основную из часть, в районах достаточного увлажнения, следует вносить незадолго перед посевом, в рядки и в подкормках» (Мелихова Е.В., 2006).

При нейтральной реакции почвы более высокая продуктивность свёклы достигается при аммиачном питании, а при кислой – нитратном. Опыты последних лет показывают, что для свёклы аммиачный азот следует больше использовать в основном удобрении, а нитратный – при весеннем и летнем его внесении.

«Фософорнокислые минеральные удобрения применяются в виде суперфосфата (18-20% фосфорной кислоты), двойного суперфосфата (45-50%), фосфоритной муки, томасшлака и преципитата. Они медленно растворяются и сильно поглощаются (связываются) почвой. В основной заправке их вносят с осени, затем при посеве в рядки и в подкормках, а при посадке семенников в лунки» (Петриченко В.Н., 2015).

«Калийные удобрения легко доступны растениям вследствие их хорошей растворимости. Используют в основном соли хлористого калия (30-40 и 50-60% содержания окиси калия) и сернокислого калия (45-50%). Их следует вносить как с осени, так и весной, для основной заправки почвы, в рядки и в виде подкормок. Для свёклы первого года сульфаты имеют преимущество перед хлоридами в первоначальный период роста растений, а хлориды предпочтительнее в период интенсивного листообразования, а также при созревании» (Петриченко В.Н., 2015).

Продуктивность свёклы столовой изменяется в широких пределах в зависимости от прихода солнечной энергии и степени усвоения её растениями. За период вегетации раннеспелых сортов приход ФАР составляет 79,55-90,02кДж/см^2, среднеспелых 92,11-100,48, среднепоздних – 102,58-108,86 и позднеспелых – 110,05-119,32кДж/см^2 (Ковылин В.М. ,2011).

Среднее использование лучистой энергии в посадках свёклы столовой при урожаях клубней выше 50,0 т/га составляет около 3% ФАР (в случае прихода 119,32 кДж/ $см^2$). Однако такие показатели наблюдаются на лёгких почвах, пойменных почвах и торфяниках с высокой степенью окультуренности и хорошей влагообеспеченностью. Обычно коэффициент использования ФАР изменяется от 0,8 до 1,5%, что совершенно не отвечает потенциальным возможностям этой культуры (Ковылин В.М.,2011).

Оценку технологий производства продуктов растениеводства производим по следующим показателям:

$$Э = Q_р/Q_з,$$

где $Q_р$– накопление потенциальной энергии (органического вещества) сельскохозяйственных растений, Дж;

$Q_з$ - совокупные затраты антропогенной энергии, Дж;

Э – приращение энергии.

$$П = Q_р - Q_з,$$

где П – приращение энергии.

Расчеты биоэнергетической эффективности применения минеральных удобрений на сортах свёклы столовой представлены в таблице 38.

Совокупные затраты антропогенной энергии по вариантам опыта с удобрениями на сорте Бордо 237 (ст.) составили в контроле 90439,1 МДж/га, на сорте Мулатка – 90484,4 МДж/га, сорте Детройт – 90521,9 МДж/га.

Эффективность применения удобрения зависит: 1) от предыдущего внесения удобрений, плодородия и кислотности почвы, состояния элементов питания и влажности почвы; 2) от способа хранения, способов и сроков внесения; 3) от состава вносимого удобрения (особенно эффективно сочетание органических и минеральных удобрений).

Нормы внесения удобрений под свёклу в каждом хозяйстве уточняются на основе планируемого урожая и возможности использования питательных веществ почвы, определяемой на основе данных агрохиманализа.

Таблица 38 – Энергетическая эффективность применения минеральных удобрений на сортах свёклы столовой, 2019-2021 гг. (Курганская ГСХА)

Гибрид, вариант	Урожайность, т/га	Затраты совокупной энергии МДж/га	Выход валовой энергии МДж/га	Приращение, МДж/га	Энергетичес-кий коэффициент
Бордо 237 контроль	28,6	90439,1	809354	718914,9	8,95
N_{40}	29,7	93849,6	840963	747113,4	8,96
P_{40}	30,9	92826,7	874311	781484,3	9,42
$N_{40}P_{40}$	33,9	96300,6	959241	862940,4	9,96
$N_{40}P_{40}K_{40}$	35,5	96555,7	1005785	909229,3	10,42
Мулатка контроль	32,8	90484,4	929192	838707,6	10,27
N_{40}	36,5	93958,3	1034095	940136,7	11,0
P_{40}	35,3	92935,4	999187	906251,6	10,75
$N_{40}P_{40}$	38,6	96409,3	1092454	996044,7	11,33
$N_{40}P_{40}K_{40}$	40,0	96664,4	1132400	1035735,6	11,72
Детройт контроль	33,5	90521,9	949165	858643,1	10,49
N_{40}	37,7	93995,8	1067443	973447,2	11,36
P_{40}	36,1	92972,9	1022459	929,486,1	10,99
$N_{40}P_{40}$	38,9	96446,8	1100791	1004344,2	11,41
$N_{40}P_{40}K_{40}$	40,6	96701,9	1149074	1052372,1	11,88

Таким образом, при применении минеральных удобрений на сортах свёклы столовой наименьший энергетический коэффициент был на варианте сорт Бордо 237 без внесения удобрений 8,95, а самый высокий оказался на сорте Детройт в варианте с внесением азофоски 11,88. По всем сортам варианты с азофоской имели наибольшие энергетические коэффициенты от 10,42 сорт Бордо 237, до 11,72 сорт Мулатка и 11,88 сорт Детройт.

Урожай корнеплодов столовой свёклы снижают болезни, вредители и сорные растения. Закладывание на хранение продукции с поражённых болезнями растений опасно тем, что такие корнеплоды содержат возбудители болезни. В последствии это может приводить к появлению гнилей и порче здоровых растений, что увеличит потерю продукции, а также выпадение семенников при дальнейшем использовании такого материала. Заражение чаще всего происходит от растительных остатков, почвы или некачественных семян. Защитить культуру возможно предупредительными мерами:

протравливанием и обработкой семян, грамотно разработанным и соблюдаемым севооборотом, своевременные и качественные обработки полей как механически, так и химическими препаратами.

Поскольку получение обильного, здорового и качественного урожая начинается с семенного материала, а болезнь может находиться не только на поле, или даже поверхности семени, но и внутри него, то протравливание его необходимо каждый год. Комплексное применение гербицидов, фунгицидов, инсектицидов в схемах защиты по фазам развития растений свёклы позволяет повысить энергетический коэффициент (таблица 39).

Таблица 39 – Энергетическая эффективность схем защиты растений на сортах свёклы столовой, 2019-2022 гг (Курганская ГСХА)

Сорт, вариант	Урожайность, т/га	Затраты совокупной энергии, МДж/га	Выход валовой энергии, МДж/га	Приращение, МДж/га	Энергетичес-кий коэффициент
Бордо 237					
Контроль	21,7	90439,1	614483	524043,9	6,79
Схема №1 (эталон)	40,1	91022,7	1135699	1044676,3	12,48
Схема №2	41,0	90958,7	1160710	1069751,3	12,76
Схема №3	43,2	91047,5	1222368	1131320,5	13,43
Мулатка					
Контроль	23,3	90484,4	659467	568982,6	7,29
Схема №1 (эталон)	41,7	91068,0	1180683	1089615	12,97
Схема №2	43,0	91004,0	1217330	1126326	13,38
Схема №3	46,0	91092,8	1302260	1211167,2	14,29

Таким образом, применение современных схем защиты сортов свёклы столовой от вредителей, болезней, сорняков позволяет повысить энергетический коэффициент по сравнению с контролем по сорту Бордо 237 в 1,8 раза при применении схемы №1, 1,88 раза при применении схемы №2 и 1,98 раза – схемы №3; по сорту Мулатка превышении над контролем варьирует от 1,78 раза по схеме №1 до 1,96 раза схеме №3.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее вредоносными и широко распространенными болезнями столовой свёклы в Южном Зауралье являются корнеед и церкоспороз. Результаты четырёх лет изучения говорят о том, что по сортам распространённость корнееда изменялась от 16,2% – по сорту Детройт до 30,0% – по сорту Бордо 237. На гибридах этот показатель был ниже и изменялся от 10 до 12,5%.

Развитие церкоспороза в среднем за годы исследования в Южном Зауралье изменялось по сортам свёклы столовой от 5,5 % – у сорта Детройт до 10,7 % – у сорта Цилиндра. По гибридам развитие составляло от 4,8% – у Рондо F_1 до 7,0% – у гибрида Бетти F_1. В годы исследований необходимо было применять фунгициды против церкоспороза, так как не было выявлено высокоустойчивых сортов и гибридов среди изучаемых.

Значительный ущерб причиняли вредители: свекловичная блошка, свекловичные клопы, свекловичная щитоноска, гусеницы совок (капустной, клеверной, совки-гаммы), а также малолетние и многолетние сорные растения.

2. Сорта Бордо 237, Мулатка, Детройт и Цилиндра за годы изучения формировали стабильный урожай корнеплодов от 29,0 т/га – сорт Бордо 237 до 32,9 т/га – сорт Детройт. Уровень общей урожайности гибридов варьировал от 33,0 т/га – у Рондо F_1 до 33,7 т/га – у Пабло F_1. Товарность у гибридов была выше, чем у сортов, они формировали более ровные корнеплоды.

3. Применяемые фунгициды для обработки семян сортов свёклы столовой показали высокую биологическую эффективность и снижение распространения корнееда у всходов свёклы до уровня порога вредоносности. В среднем за четыре года изучения биологическая эффективность при обработке семян сорта Бордо 237 варьировала от 83% по протравителям ТМТД, ВСК (*тирам - 400 г/л*) – 8 кг/т и Максим, КС (*флудиоксонил -25 г/л*) – 5 л/т до 100% – при совместном применении Апрон

Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т; по сорту Мулатка биологическая эффективность протравителей изменялась от 92% у препарата Максим, КС – 5 л/т до 100% – у Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т+ Максим, КС – 5 л/т.

Наибольшая прибавка урожая и хозяйственная эффективность получена при совместном применении Апрон Голд, ВЭ – 2 л/т + Максим, КС – 5 л/т на обоих сортах.

4. Применение минеральных удобрений в технологии возделывания культуры на чернозёме выщелоченном по паровому предшественнику способствовало росту урожайности сортов свёклы столовой и снижению заболеваемости корнеедом. Внесение полного минерального удобрения азофоски в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ способствовало снижению распространения корнееда по сравнению с контролем на сортах свёклы столовой от 6,7% на сорте Детройт, 8,3% сорте Бордо 237 и 9,0% на сорте Мулатка.

Самая высокая общая урожайность в опыте с минеральными удобрениями получена от применения азофоски ($N_{40}P_{40}K_{40}$). Так, по сорту Бордо 237 она составила 35,5 т/га. По сорту Мулатка в варианте с азофоской урожайность составила 40,0 т/га, по Детройту – 40,6 т/га.

5. Применение схем защиты растений в различных сочетаниях фунгицидов, инсектицидов и гербицидов позволило значительно повысить урожайность сортов свёклы столовой за счет ограничения развития болезней, вредителей и сорных растений. В среднем за четыре года исследований применение средств защиты растений по схеме №1 на сорте Бордо 237 дало возможность повысить урожайность в 1,85 раза, по схеме №2 – в 1,89 раза, схеме №3 – в 1,99 раза по сравнению с контролем. По сорту Мулатка эффективность схем защиты растений также способствовало росту урожайности: по схеме №1 – в 1,79 раза, по схеме №2 – в 1,84 раза, по схеме №3 – в 1,97 раза.

6. Самые высокие показатели окупаемости в технологии возделывания были получены в варианте применения комплексного удобрения азофоска

($N_{40}P_{40}K_{40}$). Окупаемость варьировала от 4,09 рублей на сорте Бордо 237 до 5,02 рублей – на Детройте и 5,14 рублей – на Мулатке.

7. Изученные схемы защиты сортов свёклы столовой обеспечили сохранность урожая корнеплодов и тем самым повышение экономических показателей. На контрольных вариантах отмечена самая низкая окупаемость затрат из-за низкой урожайности. При использовании комплексной защиты растений по наиболее эффективной схеме №3 получена и наибольшая окупаемость затрат: по сорту Бордо 237 – 6,06 рублей и по сорту Мулатка – 6,33 рубля.

8. Наименьший энергетический коэффициент отмечен в контрольных вариантах (без применения удобрений) на сортах Бордо 237 – 8,95, Мулатка – 10,27 и Детройт – 10,49. Применение минеральных удобрений способствовало росту энергетического коэффициента. Самый высокий оказался на сорте Детройт в варианте с внесением азофоски –11,88. По всем сортам варианты с азофоской имели наибольшие энергетические коэффициенты: от 10,42 – у сорта Бордо 237, до 11,72 – у сорта Мулатка и 11,88 – сорта Детройт.

9. Все варианты изученных схем защиты сортов свёклы столовой позволили сохранить урожай корнеплодов и получить высокие энергетические коэффициенты. Самый высокий показатель отмечен при защите по схеме №3: по сорту Бордо 237 – 13,43 и по сорту Мулатка – 14,29. Использованные нами препараты, в указанных дозировках, не несут угрозы окружающей среде, так как относятся (по всем трём схемам защиты) к малоопасным, а рассчитанный агроэкотоксикологический индекс (Аи) меньше единицы: по схеме №1 – 0,4; схеме №2 – 0,5; схеме №3 – 0,16.

Предложения производству

Рекомендуется использовать для посева в богарных условиях на чернозёме выщелоченном при содержании макроэлементов: нитратного азота (2,05 мг на 100 г почвы), фосфора (4,0 мг на 100 г почвы), калия (19,3 мг K_2O на 100 г почвы) высокоурожайные отечественные сорта Бордо 237, Мулатка, Детройт по паровому предшественнику или гибриды Пабло F_1 и Рондо F_1. При отсутствии орошения вносить минеральные удобрения: азофоску на 1 гектар – $N_{40}P_{40}K_{40}$ или совместное применение мочевины (N_{40}) и двойного суперфосфата (P_{40}).

В технологии возделывания свеклы столовой, при превышении экономического порога вредоносности по вредным организмам, рекомендуем использовать систему защиты растений включающую протравливание семян фунгицидами Апрон Голд, ВЭ (*мефеноксам 350 г/л*) – 2 л/т + Максим, КС (*флудиоксонил 25 г/л*) – 5 л/т, обработку гербицидами против первой волны сорняков Скрин (*метамитрон 700 г/л*) – 1,5 л/га и Бифор Прогресс (*этофумезат 112 г/л + фенмедифам 91г/л + десмедифам 71 г/л*) – 1,5 л/га), обработку всходов инсектицидом Декстер (*лямбда-цигалотрин 206 г/л + ацетамиприд 115 г/л*) – 0,1 л/га от свекловичной блошки, гербицидом Легион Комби (*клетодим 240 г/л*) – 0,4 л/га; применение против второй волны сорных растений гербицидов Бифор 22 (*десмедифам 160 г/л + фенмедифам 160 г/л*) – 1,5 л/га, Агрон (*клопиралид 300 г/л*) – 0,4 л/га; Лигат (*клетодим 150 г/л + хизалафоп-П-этил 65 г/л*) – 0,6 л/га, а также фунгицида Флинт (*эпоксиконазол 120 г/л + ципроконазол 80 г/л*) – 0,6 л/га (от церкоспороза, мучнистой росы, фомоза).

Микроудобрения рекомендуется применять в период вегетации (4 - 8 настоящих листьев) сортов и гибридов свёклы столовой - Боро Н – 3 л/га и Фертикс Марки В – 2 л/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдиназаров Х. Влияние условий репродуцирования на урожайность сортов и гибридов свёклы столовой / Х. Абдиназаров // Наука в исследованиях молодежи - 2020. Материалы студенческой научной конференции. В II частях. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 3-4.

2. Абдиназаров Х. Влияние минеральных удобрений на урожайность гибридов свёклы столовой в Северо-западной зоне Курганской области / Х. Абдиназаров // Наука в исследованиях молодежи - 2021. Материалы студенческой научной конференции. В II частях. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика.– Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2021. – С. 3-5.

3. Абрамов А.Г. Влияние густоты насаждения и сроков посева на нарастание листовой поверхности и продуктивности маточных корнеплодов столовой свеклы / А.Г. Абрамов, А.А. Шаламова // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 2. – С. 52-54.

4. Агротехника овощных культур: сб. научн. тр. / Горький: Горьковский с.-х. институт, 1983. – 80 с.

5. Алпатьев А.М. Влагооборот культурных растений / А.М. Алпатьев. – Л.: Гидрометеоиздат, 1995. – 248 с.

6. Алпатьев С.М. Опыт использования биоклиматического метода расчета испарения при формировании эксплуатационного режима орошения. Биологические основы орошаемого земледелия / С.М. Алпатьев, В.П. Остапчик. – М.: Наука, 1974. – С. 127-135.

7. Амиров Б.М. Оценка селекционных отборов столовой свеклы при хранении / Б.М. Амиров, Ж.С. Амирова, У.А. Манабаева, К.Р. Жасыбаева // Сб. науч. трудов Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. – 2014. – в. 45. – С. 75.

8. Амосова Н.И. Организационно-экономические и справочные материалы по возделыванию сельскохозяйственных культур / Н.И. Амосова,

В.М. Максимова, М.В. Карпова. – Курган: Изд-во КГСХА, 22013 - 68 с.

9. Анализ импорта столовой свеклы в Россию из Узбекистана в 2015-2022 гг. [Электронный ресс] / Экурспертно-аналитический центр агробизнеса "АБ-Центр" URL: https://ab-centre.ru/news/analiz-importa-stolovoy-svekly-v-rossiyu-iz-uzbekistana-v-2015-2022-gg (дата обращения: 29.04.2025).

10. Андреев В.М. Практикум по овощеводству / В.М. Андреев, В.М. Марков. – Москва: Агропромиздат, 1991. – 208 с.

11. Андреева Ю.В. О селекции на длительность сохранения высокой полевой всхожести семян столовой свеклы / Ю.В. Андреева // Доклады «Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева». – 2013. – в.285, ч.1. – С. 216-218.

12. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – Москва: МГУ, 1970. – 386 с.

13. Асада Я. Инфекционные болезни растений / Я. Асада, В. Бауэр, У. Бушнелл и др. // Физиологические и биохимические основы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 368 с.

14. Атаманова С.А. Предварительная оценка гипоклемического действия сапонинов столовой свеклы / С.А. Атаманова, А.В. Бузлама, Т.А. Брежнева, А.И. Сливкин. Электронно-научнообразовательный вестник «Здоровье и образование в 21 веке» №1 (т. 8), 2006. – С. 34-40.

15. Ахияров Б.Г. Влияние сроков посева на продуктивность корнеплодов столовой свеклы / Б.Г. Ахияров, А.Ф. Муллаяров // Перспективы инновационного развития АПК. Башкирский государственный аграрный университет. – 2014.– ч.1. – С. 30-33.

16. Ахияров Б.Г. Лежкость корнеплодов столовой свеклы в зависимости от доз калийных удобрений / Б.Г. Ахияров, Р.Р. Исмагилов, Ф.Р. Исламов // Коняевские чтения. – 2014. – С. 214-216.

17. Ахияров Б.Г. Питательность корнеплодов столовой свеклы в зависимости от площади питания / Б.Г. Ахияров // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2012. – № 4. – С. 8-10.

18. Ахияров Б.Г. Урожай сортов и гибридов столовой свеклы / Б.Г. Ахияров, Р.Р., Исмагилов, А.Ф. Муллаяров // Материалы всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные разработки ученых - АПК России», посвященной памяти Р. Г. Гареева. – 2013. – С. 69-70.

19. Ахмедов А.Д. Энерго-экономическая оценка технологии возделывания столовой свеклы на светло-каштановых почвах Волгоградской области / А.Д. Ахмедов, Д.Н. Клыгина // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2015. – № 11-12. – С. 16-18.

20. Байбеков Р.Ф. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебное пособие / Р.Ф. Байбеков, Н.С. Матюк, А.Я. Рассадин, В.Д. Полин. – Москва: РГАУ – МСХА, 2006. – 168 с.

21. Барсукова В.Е. Влияние климатических факторов на формирование урожайности и биохимического состава корнеплодов свеклы столовой / В.Е. Барсукова // Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур. – М., 1999. – С. 7-9.

22. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – М.: Высшая школа, 1966. – 496 с.

23. Белик В.Ф. Овощеводство / В.Ф. Белик. – Москва: Колос, 1981. – 383 с.

24. Белик В.Ф. Овощные культуры и технология их возделывания / В.Ф. Белик, В.Е. Советкина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 480 с.

25. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

26. Биопрепараты на основе бактерий рода для управления здоровьем растений / М.В. Штернис [и др.]; М-во сельского хоз-ва РФ, Новосибирский государственный аграрный ун-т. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2016. – 233 с.

27. Блинов В.А. Особенности роста и развития семян столовой свеклы под влиянием биостимуляторов / В.А. Блинов, С.Н. Буршина //

Биологические препараты. Сельское хозяйство. Экология / ООО «ЭМ-Кооперация». – 2008. – С. 119-122.

28. Борисов В.А. Сортовые особенности выращивания и хранения столовой свеклы / В.А. Борисов, А.В. Романова, С.А. Масловский, С.А. Андрианов // Картофель и овощи. – 2006. – № 1. – С. 22-24.

29. Борисов В.А. Удобрение овощных культур / В.А. Борисов. – М.: Колос, 1978. – 206 с.

30. Бородычев В.В. Влияние расчетных норм минеральных удобрений и схемы посадки на продуктивность и качество столовой свеклы при капельном орошении / В.В. Бородычев, Е.Е. Михайлова // Природообустройство и строительство: наука, образование, практика. – 2017. – С. 25-32.

31. Бородычев В.В. Применение удобрения с учетом режимов капельного орошения / В.В. Бородычев // Картофель и овощи. – 2009. – № 8. – С. 10-11.

32. Бородычев В.В. Капельное орошение и особенности минерального питания столовой свёклы / В.В. Бородычев, Е.Е. Михайлова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2017. – № 3. – С. 118-125.

33. Бородычев В.В. Минеральное питание столовой свеклы при капельном орошении / В.В. Бородычев, Е.Е. Михайлова // Плодородие. – 2017. – № 4. – С. 10-12.

34. Бородычев В.В. Потребность овощных культур в минеральном питании при капельном орошении / В.В. Бородычев, А.И. Болдырь, В.М. Гуренко, О.М. Дмитриенко // Картофель и овощи. – 2005. – № 8. – С. 27-28.

35. Бородычев В.В. Ресурсосберегающая технология орошение в условиях дефицита водных ресурсов / В.В. Бородычев, С.В. Умецкий, В.М. Гуренко // Мелиорация и водное хозяйство. – 2003. – в.1. – С.80-84.

36. Бородычев В.В. Совершенствование технологий и технических средств капельного орошения сельскохозяйственных культур / В.В.

Бородычев, А.М. Салдаев, А.В. Майер, В.М. Гуренко, Е.В. Шенцева // Достижения науки и техники в Волгоградской области 2004-2009 /ред. совет А.Г. Бровко и др.: Администрация Волгоградской области: Управление науки, промышленности и ресурсов аппарата Главы Администрации Волгоградской области. – 2010. – С. 447-450.

37. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур: научное издание / В.В. Бородычев. – Коломна: Радуга, 2010. – 241 с.

38. Бородычев В.В. Состояние и перспективы развития экологически безопасной технологии капельного орошения / В.В. Бородычев, Р.А. Бальбеков, А.В. Дементьев, С.И. Рожнов // Влияние природных и антропогенных факторов на социоэкосистемы. – 2003. – С. 255-259.

39. Богословская С.С. Практикум по физиологии растений / С.С. Богословская, О.М. Трубецкова. – М.: Изд. МГУ. – 1964. – С. 56-102.

40. Буренин В.И. Актуальные проблемы селекции свеклы столовой / В.И. Буренин, Т.М. Пискунова // Овощи России. – 2018. – С. 47-50.

41. Буренин В.И. Выращивание столовой свеклы в Нечерноземной зоне РСФСР / В.И. Буренин, И.И. Адигезалов, Ю.В. Васильев. – Л.: Колос, 1983. – 88 с.

42. Буренин В.И. Свекла / В.И. Буренин, В.Ф. Пивоваров. – С-Пб.: ВИР, 1998. – 215 с.

43. Буренин В.И. Комплексное исследование генофонда столовой свеклы / В.И. Буренин, В.А. Лудилов, Д.В. Соколова // Картофель и овощи. - 2016. – № 2. – С. 39-40.

44. Буренин В.И. Овощи – родник здоровья / В.И. Буренин. – Лениздат, 1990. – 255 с.

45. Бутов А.А. Капельное орошение и перспективы его развития / А.А. Бутов, А.С. Штанько, В.В. Слабунов, А.Е. Шепелев // Современные проблемы мелиорации земель, пути и методы их решения. –2003. – Ч. 1. – С. 194-198.

46. Ванеян С.С. Орошение овощных культур / С.С. Ванеян, А.Ф. Вишнякова // Картофель и овощи. – 2001. – № 3. – С. 29–30.

47. Ванеян С.С. Рекомендации по режимам орошения и технике полива овощных культур / С.С. Ванеян. – Москва: Россельхозиздат, 1985. – 88 с.

48. Велижанов, Н. М. Фитопатологическая оценка семенников овощных культур и способы защиты / Н. М. Велижанов // Аграрная наука. – 2019. – № S3. – С. 127-129. – DOI 10.32634/0869-8155-2019-326-3-127-129. – EDN IIMKQE.

49. Виленский П.Л. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – Москва: Экономика, 2000. – 421 с.

50. Воскресенская В.В. Химический состав корнеплодов столовой и кормовой свеклы коллекции ВИР / В.В. Воскресенская, В.И. Буренин // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. — Л., 1980. – Т.66. - Вып. 3. – С. 96-101.

51. Восточно-Уральский радиационный след – ресурсы питания диких и домашних животных [Под редакцией А.П. Голощапова]. – Курган: ООО «Комстат», 2009. – 434 с.

52. Вышегуров С.Х. Энергосбережение в растениеводстве Западной Сибири / С.Х. Вышегуров, Р.Р. Галеев, М.Е. Черепанов и др. – Новосибирск, 2001. – 201 с.

53. Гаврилов А.М. Плодородие почв и урожай / А.М. Гаврилов. – Волгоград: Нижнее-Волжское книжное издательство, 1989. – 183 с.

54. Галеев Р.Р. Эффективность агротехнических приемов возделывания столовых корнеплодов в Сибири / Р.Р. Галеев, Л.Н. Езепчук // Вестник АГАУ.– 2011. – № 6. – С. 18-24.

55. Герр Е.С. Хвостиковая бактериозно-микозная гниль корнеплодов сахарной свёклы: этиология, патогенез, распространённость / Е.С. Герр, О.И. Стогниенко, А.Н. Игнатьев // Сахарная свёкла.– 2022. – №5. – С. 22-26.

56. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценке в селекции

растений / Э.Э. Гешеле. – М.: Сельхозгиз, 1978. – 206 с.

57. Гиль Л.С. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения и фертигации: учебное пособие Л.С. Гиль, В.И. Дьяченко, А.И. Пашковский, Л.Т. Сулима. – ЧП Издательство «Рута», 2007. – 390 с.

58. Глухих М.А. Севообороты Южного Зауралья / М.А. Глухих.– Челябинск, 2008. – 324 с.

59. Глинушкин А.П. Фитосанитарные и гигиенические требования к здоровой почве /А.П. Глинушкин, М.С. Соколов, Е.Ю. Торопова – Москва, «Издательство Агрорус», 2016. – 288 с.

60. Голощапов А.П. Экологизация технологий растениеводства радиационно-загрязненной воды Уральского региона. Картофель, Лён, Ягодники / А.П. Голощапов, И.Н. Порсев, В.В. Евсеев и др. – Курган: ООО Комстат, 2008. – 400 с.

61. Голощапов А.П. Восточно-Уральский радиационный след – ресурсы питания диких и домашних животных. Пшеница, картофель, лён, столовая свёкла / А.П. Голощапов, В.В. Евсеев, И.Н. Порсев и др. – Курган: ООО Комстат, 2009. – 434 с.

62. Гончаренко В.В. Влияние удобрений на содержание нитратов в овощебахчевой продукции / В.В. Гончаренко, Л.А. Ткач // Агрохимия. – 1986. – № 6. – 67-72.

63. Горбунова Е.О. Свёкла [2023] [Электронный ресурс] / Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» URL: https://bigenc.ru/c/sviokla-f65660 (дата обращения: 29.04.2025).

64. Григоров М.С. Перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье: монография / М.С. Григоров, А.С. Овчинников, Е.П. Боровой, А.Д. Ахмедов. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА «Нива», 2010. – 244 с.

65. Дерябин В.Л. Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой в условиях Зауралья / В.Л. Дерябин, И.Н. Порсев // XI Всероссийская

(национальная) научно-практическая конференция молодых ученых «Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи», посвященная 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева. - Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 120 – 124.

66. Дерябин В.Л. Корнеед свёклы столовой одно из заболеваний в условиях Зауралья / В.Л. Дерябин, В.В. Половникова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием (27 февраля 2020 г.) / под общ. ред. проф. Миколайчика И.Н. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 428-430.

67. Дерябин В.Л. Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой в условиях Зауралья. / В.Л. Дерябин, И.Н. Порсев // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: сборник статей по материалам XII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых учёных, посвященной 125-летию со дня рождения Т.С. Мальцева (6 ноября 2020 г.) / под общ. ред. проф. Миколайчика И.Н. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 109-112.

68. Дерябин В.Л. Влияние минеральных удобрений на урожайность сортов свёклы столовой в условиях Зауралья / В.Л. Дерябин, И.Н. Порсев, В.В Половникова // «Достижения перспективы научно-инновационного развития АПК» / II Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция (18 февраля 2021 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2020. – С. 672-675.

69. Дерябин В.Л. Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой в условиях Зауралья / В.Л. Дерябин, В.В. Половникова // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: сборник статей по материалам XII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых учёных (20 мая 2021 г.) / под общ. ред. проф. Миколайчика И.Н. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2021. – С. 58-61.

70. Дерябин В.Л. Влияние засушливых условий на развитие корнееда свёклы столовой в условиях Зауралья / В.Л. Дерябин, И.Н. Порсев, С.Г. Дуничева, Н.А. Немирова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием (20 декабря 2021). – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ «Золотой колос», 2021. – С. 46-50.

71. Дерябин В.Л. Сорта и гибриды свеклы столовой в фитосанитарной технологии Зауралья / В.Л. Дерябин, И.Н. Порсев, В.В. Половникова // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции (14 апреля 2022 г). – Курган 2022. – С 9-12.

72. Дерябин В.Л. Наиболее распространённые болезни свёклы столовой и их влияние на урожайность сортов и гибридов в условиях Зауралья / В.Л. Дерябин, И.Н. Порсев // Приоритетные направления регионального развития АПК: сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (17 ноября 2022 г.) / под общ. ред. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2022. – С 183-189.

73. Дерябин В.Л. Влияние минеральных удобрений на урожайность свеклы столовой в Зауралье / В.Л. Дерябин // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: сборник статей по материалам XIV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых (30 ноября 2022 г). – Курган, 2022. – С - 39-43.

74. Дерябин В.Л. Биоэнергетическая эффективность применения минеральных удобрений на сортах свёклы столовой в Южном Зауралье / В.Л. Дерябин, В.В. Половникова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (16 февраля 2023 г) под общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. – Курган: Изд.-во Курганского гос. университета, 2023. – С. 94-97.

75. Дерябин В.Л. Влияние дикотицидов на засорённость яровой

пшеницы в условиях Зауралья / В.Л. Дерябин, В.В. Немченко, А.Ю. Кекало //Защита и карантин растений. – 2023. - №7. – С.19-21.

76. Дерюгин И.П. Питание и удобрение овощных и плодовых культур / И.П. Дерюгин, А.Н. Кулюкин. – М.: Изд-во МСХА. – 1998. – 326 с.

77. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

78. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Альянс. 2011. 352 с.

79. Дубенок Н.Н. Особенности водного режима почвы при капельном орошении сельскохозяйственных культур /Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, О.А. Белик // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 4. – 22-25.

80. Дубенок Н.Н. Экологические аспекты создания мелиоративной системы нового поколения / Н.Н. Дубенок // Проблемы научного обеспечения экономической эффективности орошаемого земледелия в рыночных условиях: сборник докладов международной научно-практической конференции. – 2001. – С. 96–97.

81. Егоров В.П. Почвы Курганской области / В.П. Егоров, Л.А. Кривонос, Курган, 1995. – 167 с.

82. Егоров В.П. Концепция и методологические основы введения ландшафтного земледелия в лесостепной области Зауралья / В.П. Егоров, П.И. Кузнецов // Аграрная наука: Проблемы и перспективы. – Курган, 2002. – С. 22-28.

83. Жидков В.М. Влияние обработки почвы и внесения гербицидов на урожайность столовой свеклы при капельном орошении в Нижнем Поволжье / В.М. Жидков, А.В. Хрипченко // Известия нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – № 4. – С. 46-49.

84. Жидков В.М. Влияние обработки почвы, гербицидов и режима

орошения на урожайность столовой свеклы при капельном поливе / В.М. Жидков, А.В. Хрипченко // Интеграция науки и производства - стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО. – 2013. – т.1. – С. 87.

85. Журавлев И.П. Урожайность и качество столовой свеклы в зависимости от нормы высева в ГОУ СПО МО «Яхромский аграрный колледж» / И.П. Журавлев, Л.Л., Носова // Актуальные вопросы агрон. науки в современных условиях. – 2014. – в. 9. – С. 24-25.

86. Жученко А.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в XXI веке на основе адаптивной стратегии устойчивого развития АПК (теория и практика) / А.А. Жученко. – НИИСХ Северо-Востока, 2009. – 274 с.

87. Зеленин В.М. Столовые корнеплоды / В.М. Зеленин, З.П. Носкова. – Пермь: Изд-во ПГСХА, 1980. – 45 с.

88. Ибрагимов В. Качество корнеплодов столовой свеклы в зависимости от глубины посева / В. Ибрагимов, Б.Г. Ахияров // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2014. – № 10. – С. 17-18.

89. Иванюшин Е.А. Эволюция выщелоченных черноземов Зауралья и мероприятия по регулированию их плодородия и повышению продуктивности полевых культур / Е.А. Иванюшин, А.М. Плотников, А.В. Созинов, В.А. Яковлев. Монография. – Куртамыш, ГУП «Куртамышская типография», 2006. – 229с.: ил.

90. Иванцова Е.А. Болезни столовой свеклы и меры защиты / Е.А. Иванцова // Фермер. – 2016. – № 9 (сентября). – С. 52-55.

91. Иващенко А.А. Защита сахарной свёклы от сорняков / А.А. Иващенко // Защита и карантин растений, 1999. – №1. – С. 35-36.

92. Исламов Ф.Р. Урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы в зависимости от влияния регуляторов роста. Аграрная наука в инновационном развитии АПК / Ф.Р. Исламов // Материалы международной научно-практической конференции в рамках специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». - Башкирский государственный аграрный

университет. – 2015. – ч.1. – С. 83-88.

93. Исмагилов Р.Р. Урожайность и качество корнеплодов разных сортов столовой свеклы / Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, Д.Р. Исламгулов, Д.А. Костылев // Достижение науки - агропромышленному производству: Мат. науч. прак. конф. – Челябинск: Изд-во Челябинский ГАУ, 2005. – С. 154-156.

94. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин.– М.: Колос, 1996. – 288 с.

95. Ковылин В.М. Экономическая и энергетическая эффективность применения удобрений под овощные культуры [Полевые опыты с белокочанной капустой, морковью и столовой свеклой] / В.М. Ковылин, Д.Ю. Котляров, И.Ю. Васючков // Сб. науч. тр. по овощеводству и бахчеводству. – 2011. – С. 369-375.

96. Комиссарова И.В. Параметры плодородия обыкновенных чероземов при разных уровнях интенсификации обработки И.В. Комиссарова // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 3(3). – С. 33-36.

97. Котов В.П. История овощеводства России / В.П. Котов. – СПб.: СПб ГАУ, 2009.

98. Котов В. П. Овощеводство открытого грунта: учебное пособие / В. П. Котов, Н. А. Адрицкая, Н. М. Пуць и др. / под ред. В.П. Котова. – СПб.: Проспект Науки, 2012. – 360 с.

99. Крашенинник Н.В. Технология выращивания свеклы / Н.В. Крашенинник // Вестник овощевода. – 2010. – № 3. – С 14-17.

100. Крашенинник Н.В. Технология хранения овощных культур [На примере столовой моркови, свеклы и капусты] / Н.В. Крашенинник, И.А. Соколов // Сельскохозяйственные вести. – 2010. – № 2. – С. 46-47.

101. Красочкин В.Т. Свёкла / В.Т. Красочкин. – Москва, 1960. – 439 с.

102. Круг Г. Овощеводство / Г. Круг. – М.: Колос, 2000. – 576 с.

103. Кружилин А.С. Выращивание овощных культур и картофеля при орошении / А.С. Кружилин. – Москва: Россельхозиздат, 1975. – 115 с.

104. Кузнецов П.И. Агроклиматические ресурсы Зауралья и их использование / П.И. Кузнецов, Омск, 1994. – 70 с.

105. Кулыгин В.А. Влияние уровней минерального питания на продуктивность корнеплодных культур в условиях орошения [Столовая свекла и морковь] / В.А. Кулыгин // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – №4. – С. 115-120.

106. Кунавин Г. Подготовка семян овощных культур к посеву / Г. Кунавин, Н. Кузнецов, Н. Дронов // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 4-7.

107. Купцевич Н.А. Адаптивная фитосанитарная технология возделывания льна в условиях Зауралья / Н.А. Купцевич, И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2019. – 240 с. ISBN 978-5-4217-0474-4.

108. Леунов В.И. Анализ, обоснование и разработка селекционно-семеноводческих технологий моркови и свеклы столовой / В.И. Леунов // Современные технологии и новые машины в овощеводстве. – М.: ГНУ ВНИИО, 2007. – С. 149-166.

109. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства / С.С. Литвинов. – Москва, 2008. – 776 с.

110. Литвинов С.С. Продуктивность, качество и лежкость различных сортов и гибридов овощных культур в России / С.С. Литвинов, В.А. Борисов, А.В. Романова, А.А. Полякова // Владимир. Земледелец. – 2012. – № 1. – С. 20-21.

111. Масловский С.А. Эффективность применения различных систем удобрения под столовые корнеплоды / С.А. Масловский. – М.: НСХНИИ. – 1999. – №7. – С.98.

112. Мелихова Е.В. Влияние режима орошения и минерального питания на урожай и качество корнеплодов / М.С. Григоров, Е.В. Мелихова // Природопользование в мелиоративном земледелии. – 2006. – С. 127-130.

113. Мерзляков М.А. Биологически и экологически эффективная

система защиты сахарной свеклы в центрально-чернозёмном районе / М.А. Мерзляков, О.А. Минакова, О.В. Гамузев, В.М. Вилков // Вестник Курганской ГСХА. - 2021. - №3 (39). - С. 4-12.

114. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Овощеводство. – М.: Колос. – № 4, 1975. – С. 22.

115. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Картофель, овощные и бахчевые культуры. – М.: Колос, 1985. – Вып. 4. – 246 с.

116. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. - 194 с.

117. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. – М. 1985. – 130 с.

118. Методология и методика энергетической оценки агротехнологий в агроландшафтах. – Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2007. – 21с.

119. Минеев В.Г. Агрохимия, биология и экология почвы / В.Г. Минеев. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 206 с.

120. Михина Н. Г. Мониторинг вредителей и болезней сахарной свёклы / Н.Г. Михина, Ю. В. Бухонова // Защита и карантин растений. – 2022. – № 10. – С. 21-26.

121. Моисейченко В.Ф. и др. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Моисейченко. – М.: Колос, 1996. – 336 с.

122. Немирова Н.А. Выращивание свеклы столовой в условиях ЗАО «Картофель» Курганской области / Н.А. Немирова // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА. – 2017. – С 50-53.

123. Немирова Н.А. Интенсивная фитосанитарная технология

возделывания моркови столовой в ЗАО «Картофель» Курганской области / Н.А. Немирова, И.Н. Порсев, Н.П. Балуева, И.А. Субботин // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – №2. – С.59-64.

124. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М.К. Хохряков, В.И. Потлайчук, А.Я. Семенов, М.А. Элбакян. – Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1984. – 304 с.

125. Основы агрономии: учебное пособие / Н.Н. Третьяков, Б.А. Ягодин, Туликов А.М. [и др.]; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: ИРПО; изд.центр «Академия», 1998. – 110 с.

126. Павлов И. Ф. Защита полевых культур от вредителей / И.Ф. Павлов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 254 с.

127. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Агропромиздат, 1989. – 480 с.

128. Петриченко В.Н. Влияние борсодержащих удобрений на урожайность, качество и сохраняемость продукции и химический состав корнеплодов в столовой свекле / В.И. Петриченко, С.В. Туркина, О.С. Логинов // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты / Российская академия естественных наук. – 2015. – в. 22. – С. 33-38.

129. Пивоваров В.Ф. Овощи России / В.Ф. Пивоваров. – Москва: ГАУ ВНИИСОК, 2006. – 384 с.

130. Плотников А.М. Общие физические свойства чернозёма, выщелоченного в южной агроклиматической зоне Курганской области / А.М. Плотников // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 1 (1). – С. 35-38.

131. Попов Ф.А. Болезни хранения овощных культур. Корнеплоды без потерь [Борьба с грибными и бактериальными гнилями моркови и столовой свеклы] / Ф.А. Попов // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 10. – С. 68-72.

132. Попов Ф.А. Как сохранить урожай корнеплодов [Болезни моркови и столовой свеклы в период хранения и меры борьбы с ними] / Ф.А. Попов //

Защита и карантин растений. – 2013. – № 11. – С. 46-48.

133. Порсев И.Н. Адаптивные фитосанитарные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Зауралья / И.Н. Порсев. Монография. – Шадринск: ОГУП «Шадринский дом печати», 2009. – 320 с.

134. Порсев И.Н. Фитосанитарный технология возделывания свёклы столовой в условиях Южного Зауралья / И.Н. Порсев, Н.А. Немирова, И.А. Субботин, Н.П. Балуева // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 1 (25). – С. 41-44.

135. Порсев И.Н. Влияние зоны возделывания на урожайность сортов и гибридов свёклы столовой в условиях Зауралья / Порсев И.Н., Дерябин В.Л., Абдуназаров Х. // III Национальная (всероссийская) научная конференция «Теория и практика современной аграрной науки» (28 февраля 2020). – Новосибирск. – С. 247-251.

136. Порсев И.Н. Хозяйственно-биологическая ценность сортов свёклы столовой в условиях Зауралья / И.Н. Порсев, В.В. Половникова, Н.А. Немирова, В.Л. Дерябин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – №3 (200). – С.64-71.

137. Порсев И.Н. Эффективная защита сортов и гибридов свёклы столовой от корнееда в условиях Зауралья / И.Н. Порсев, Н.А. Немирова, В.Л. Дерябин // АПК России. – 2023. – Т.30 (№1) – С. 13-21.

138. Порсев И.Н. Система защиты свёклы столовой от вредных объектов в условиях Зауралья / И.Н. Порсев, Н.А. Немирова, В.В. Половникова, В.Л. Дерябин // Труды Кубанского государственного аграрного университета». – 2023. – №3 (105). – С.111 - 117. DOI: 10.21515/1999-1703-105-111-117.

139. Развитие овощеводства в Российской Федерации: состояние и перспективы. – М.: типография ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 223 с.

140. Разработка концептуальной технико-технологической модели машинного производства лука, моркови, столовой свеклы и картофеля / А. С.

Дорохов, А. В. Сибирев, А. Г. Аксенов, М. А. Мосяков // Агроинженерия. – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 4-10. – DOI 10.26897/2687-1149-2023-1-4-10. – EDN JXZYQV.

141. Савельев В.А. Растениеводство / В.А. Савельев. Учебное пособие. – Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2014. – 435 с.

142. Савельев В.А. Оценка эффективности систем земледелия и севооборотов. Монография / В.А. Савельев. – Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2014. – 213 с.

143. Свисюк И. В. Погода и урожай овощных культур / И. В. Свисюк, Г.Г. Васенина. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1989. – 112 с.

144. Селиванова Г.И. Устойчивость гибридов сахарной свёклы отечественной селекции к корневым гнилям в процессе вегетации / Г.А. Селиванова, М.А. Смирнов, Л.Н. Путилина // Сахарная свёкла. – 2022. – №5. – С. 37-40.

145. Семенов А.Я. Определитель паразитных грибов на плодах и семенах культурных растений / А.Я. Семенов, Л.П. Абрамов, М.К. Хохряков. – Л.: Колос: Ленингр. отд-ние, 1980. – 302 с.

146. Синягин И.И. Основы питания растений / И.И. Синягин, О.П. // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1964. – С. 98-99.

147. Системно-экологическая оптимизация фитосанитарных технологий // Сб. научн. тр. посвящ. первой в Сибири науч. шк. по защите растений / Под ред. В.А. Чулкиной. – Новосибирск, 2009. – 135 с.

148. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Курганской области. Монография. – Куртамыш, ГУП «Куртамышская типография», 2012. – 434 с.

149. Соколов М. С.Технологические особенности почвозащитного ресурсосберегающего земледелия (в развитие концепции ФАО) / М.С. Соколов, А.П. Глинушкин, Ю.Я. Спиридонов, Е.Ю. Торопова, О.Д. Филипчук О. Д. // Агрохимия.– 2019. – № 5. – С. 3–20.

150. Сорные растения на посевах свёклы столовой [Электронный

ресурс] // [сайт]. [2022]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/borba-s-sornyakami-na-posevah-stolovoy-svekly/viewer (Дата обращения: 28.05.22).

151. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Краснообск, 2004. – 162 с.

152. Спиридонов Ю.Я. Развитие отечественной гербологии на современном этапе / Ю.Я. Спиридонов, В.Г. Шестаков // – М.: ПЕЧАТНЫЙ ГОРОД, 2013. – 426 с.

153. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – Москва, 2019, 2020, 2021, 2022. – 580 с.

154. Степановских А.С Интегрированная защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней при интенсивной технологии возделывания в Зауралье: Учебное пособие / А.С Степановских, А.В. Нечаева, А.Н. Панфилова. – Омск, 1998. – 68 с.

155. Степановских А.С. Химическая защита растений / А.С. Степановских, Г.О. Жернов, С.Ю. Жернова. – М: ЮНИТА-ДАНА, 2019. – 431 с.

156. Стогниенко О.И. Влияние нематод на развитие болезней корневой системы и методы снижения их численности / О.И. Стогниенко, М.Ю. Гаврилова, Е.С. Герр, А.А. Шамин, О.К. Боронтов // Сахарная свёкла.– 2020. – №5. – с. 27-30.

157. Тимакова Л.Н. Анализ производства свеклы столовой в России /Л.Н. Тимакова, Т.Н. Сурихина // Картофель и овощи, 2022. - №9.- с. 20-23.

158. Торопова Е.Ю. Диагностика здоровья почвы / Е.Ю. Торопова // Защита и карантин растений. – 2019. – №4. – С.19-22.

159. Тулупов Ю.К. Овощеводство Западной Сибири / Ю.К. Тулупов, Е.Г. Гребнерг, С. Литвинов. – М.: Колос, 1981. – 255 с.

160. Удобрение свёклы столовой [Электронный ресурс] // [сайт]. [2022]. – URL:https://studfile.net/preview/7604076/page:66 .

161. Улимбашев А.М. Сравнительная оценка различных сортов

столовых свеклы/ А.М. Улимбашев // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. – 2016. – ч.1. – С. 148-151.

162. Фадеева Е.Ф. Полезные свойства корнеплодов / Е.Ф. Фадеева // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен. (06-07 июня 2019). Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, 2019. – С. 236-241.

163. Федоренко В.П. Защита сахарной свёклы / В.П. Федоренко С.А. Трибель, А.А. Иващенко, А.И. Земляной, А.А. Стригун // Защита и карантин растений. – 2006. – № 5. – С. 66-111.

164. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, А.А. Кириченко, Е.Ю. Мармулева, В.М. Гришин, О.А. Казакова, М.П. Селюк // под ред. профессора Е.Ю. Тороповой. – Барнаул, 2017. – 210 с.

165. Шамин А.А. Патогенный комплекс возбудителей корнееда / А.А. Шамин, О.И. Стогниенко // Сахарная свёкла. – 2022. – №5. – С. 22-26.

166. Шеремет В.В. Итоги мониторинга возбудителей гнилей корнеплодов сахарной свёклы в основных регионах свеклосеяния России / В.В. Шеремет, Е.С. Мазурин, О.А. Воблова // Сахарная свёкла. – 2022. – №5. – С. 8-12.

167. Чулкин Ю.И. Нормативный метод расчёта норм и доз минеральных удобрений / Ю.И. Чулкин. – Новосибирск, 1988. – 260 с.

168. Чулкина В.А. Агротехнический метод защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкин, Г.Я. Стецов. – М.: ИВЦ Маркетинг, ЮКЭА, 2000. – 336 с.

169. Чулкина В.А. Фитосанитарная оптимизация овощеводства в Сибири. IV. Овощные культуры / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, В.И. Воробьёв, В.Г. Ляпин, И.Н. Порсев, Н.И. Рыжова. – Новосибирск: Изд-во Максачук Н.Л., 2003. – 314 с.

170. Чулкина В.А. Организация производства и предпринимательства в АПК. Биоэнергетическая оценка технологии сельскохозяйственных культур / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Т.А. Чуйкина. – Новосибирск, 2005. – 13 с.

171. Чулкина В.А. Экологическая классификация вредных организмов и ее практическое использование / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – №5. – С. 11- 17.

172. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений: Фитосанитарные системы и технологии / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов. Под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.

173. Чумаков А.Е. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков и др. // Науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1974. – 189 с.

174. Юхин И.П. Влияние удобрений на поражаемость сахарной свёклы корнеедом / И.П. Юхин // Защита и карантин растений. – 2000. – №5 – С. 35-36.

175. A.M. Plotnikov, S.F. Sukhanova, S.V. Sazhina, A.V. Sozinov, A.A. Postovalov Economicefficiencyof fertilizer system in field crop rotation of the Trans-Urals / 6th International Conference on Agriproducts processing and Farming 17-18 October 2019, Voronezh, Russian Federation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 422 (2020). – 012030. doi:10.1088/1755-1315/422/1/012030.

176. Aleksey M. Plotnikov, Andrey V. Sozinov, Igor V. Sinyavskiy Agrochemical Properties of Leached Chernozem and Productivity of Grain Crops under the Influence of Fertilizers and Lime in Conditions of Trans-Urals / International scientific and practical conference "AgroSMART - Smart solutions for agriculture" (AgroSMART 2018). - Advances in Engineering Research. – V. 151. – P. 663-668. – DOI: https://doi.org/10.2991/agrosmart-18.2018.124

177. Borowy, A. Gruszecki, R.; Kaplan, M. Theimpactofno-tillage cultivation and white mustardasa cover crop on weedin festation and yield of carrot and red beet [Влияние нулевой обработки почвы и покровных культур

назасоренность посевов и урожайность моркови и столовой свеклы. (Польша)] / Actaagrobotanica / Soc. Botanicorumpoloniae.–2015. – vol.68 № 1. - P. 81-87.

178. Chelovechkova A.V., Komissarova I.V., Mirosnichenko N.V. Application of information-computing technologies for modeling in soil science and ecology // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Science and Technology Conference "Earth Science", ISTC EarthScience 2022 – Chapter 2."2022. С. 032020.

179. Chelovechkova A.V., Komissarova I.V., Miroshnichenko N.V. Using the main hydrophysical characteristics of soil in the defelopment of methods for modeling the prevention of erosion processes // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Сер. "International Science and Technology Conference "Earth Science"" 2021. – С. 012017.

180. El Sherbeny M. R.; Teixeira Da Silva J.A. Foliartreatm entwith prolineand tyrosine affect hegro wthan dyieldof beet root and some pigment sin beet root leaves [Влияние некорневой обработки пролиномитирозином на рост, урожайность и содержание пигментов (хлорофиллы и каротиноиды) влистьях столовой свеклы. (Египет. Япония)] /JournalofHorticulturalResearch. – 2013. –Т.21, № 2. –Р. 95-99.

181. Marko Petek; Nina Toth; MarijaPecina; Tomislav Karazlja; Mirjana Herak Custic. Acrominerals in Red Beet Root under Organic and Mineral Fertilization [Влияние системы удобрения (минеральная или органическая) на содержания макроэлементов в корнеплодах столовой свеклы/ (Хорватия)] Agriculturae conspectus scientificus / Univ. of Zagreb. Fac. of agriculture.–2016.– vol.81 № 3. – P. 173-180.

182. UchkunovI., Uchkunova K.Study of the resistance of able beet form stosome diseases [Изучение устойчивости к болезням генотипов столовой свеклы сразличным морфотипом корнеплодов. (Болгария)]/ Растен. Науки, 2013. – Т.50, № 6. – С. 24-27.

183. Kosson R., ElknerK., SzafirowskaA. Quality off reshand processe dred

beet from organic and convention al cultivation [Сравнение химического состава и сенсорной оценки свежих и консервированных корнеплодов столовой свеклы, выращенных традиционным способом и прибиологической культуре. (Польша)]. – P. 125-132.

184. Kuzmina T., Toropova E. The resource role of flowering woody plants in increasing the insect's biological diversity // BIO Web of Conferences 38, 00067 (2021). – Northern Asia Plant Diversity 2021. – 5c. https://doi.org/10.1051/bioconf/20213800067.

185. Vorobyeva I. G., and Toropova E. Yu. On the Issue of Ecological Niches of Plant Pathogens in Western Siberia // Contemporary Problems of Ecology. – 2019.– Vol. 12.– No. 6.– pp. 667–674. Pleiades Publishing, Ltd., 2019. DOI: 10.1134/S1995425519060155.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1 - Система учёта вредителей свёклы столовой

Период, фенофаза культуры	Вредитель, стадия	Место, метод учета	Единица учета	Степень угрозы посевам		
				слабая (ЭПВ)	средняя	сильная
Осенние обследования станций зимовки вредителей (октябрь)	Свекловичный долгоносик	На свекловичном поле после уборки урожая послойные раскопки почвы на глубину 0-15;15-30 и 30-45 см в 8-12 пробах 50х50 см	Экз./м^2	0,2-0,3	0,4-1	>1
	Свекловичные блошки	В лесополосах, на залежных участках, многолетних травах на 8-10 площадках 25х25 см отбирают почвенные пробы в слое 0-5 см и промывают их	Экз./м^2	10-25	26-100	>100
	Свекловичная щитоноска	В лесополосах просмотр листовой подстилки на 8-12 площадках 50х50 см и верхнего слоя почвы на глубину до 2 см	Экз./м^2	1-2,5	2,6-7	>7
Всходы	Свекловичный долгоносик	Учет жуков на свекловичном поле на площадках 1х1 м в 10-12 местах	Экз./м^2	0,2-0,3	0,4-1	>1
	Свекловичная щитоноска		Экз./м^2	0,5-1,2	1,3-3	>3
	Свекловичная блошка	На свекловичном поле с помощью ящика Петлюка или “Зонтика” учитывают жуков в перерасчете на 1 м^2	Экз./м^2	3,5-7	7,1-30	>30
Первая пара 8-10 настоящих листьев (Май, 2-3 декады)	Свекловичный долгоносик	На свекловичном поле в 10-12 местах на площадках 1х1 учитывают численность жуков и поврежденность растений	Экз./м^2	0,6-1	1,1-1,5	>1,5
			Процент	15-25	26-50	>50
			Балл	<1,5	1,5-2	>2
	Свекловичная щитоноска	На свекловичном поле в 10-12 местах осматривают растения на 1 м рядка, подсчитывают жуков и личинок	Экз./ растение	10-15	15-30	>30
	Свекловичная листовая тля	На свекловичном поле в 10-12 местах на 1 м рядка подсчитывают заселенность растений.	Процент	5-10	10-25	>25
		На семенниках в 10-12 местах осматривают по 5 растений	Процент	5-10	10-25	>25
Смыкание листьев в рядках (Июнь)	Свекловичная щитоноска, молодые жуки и личинки	На свекловичном поле в 10-12 местах осматривают растения на 1 м рядка	Экз./ растение	10-15	15-30	>30
Смыкание листьев в междурядьях техническая спелость корнеплодов (Июль-октябрь)	Свекловичные блошки (жуки нового поколения)	На свекловичном поле кошение сачком в 10 метрах по 10 взмахов	Экз./ 100 взмахов	25	26-100	>100
	Свекловичный долгоносик (личинки)	На свекловичном поле в 10-12 местах выкапывают по 1 растению	процент	10-15	16-50	>50
		При повреждении корневой системы копают пробы 25х25х40см	Экз./ растение	1-2	2,1-5	>5

Таблица 2 - Шкала оценки засорённости посевов по проективному покрытию

Балл	Степень засоренности	Покрытие посевов сорняками (%)
1	Незначительная	5-10
2	Существенная	10-20
3	Значительная	20-30
4	Высокая	30-50
5	Очень высокая	>50

Таблица 3 - Шкала количественной оценки засорённости посевов

Балл	Степень засоренности	Сорняков (шт./м^2)	
		многолетних	однолетних
1	Слабая	<1,0	<5
2	Средняя	1-5	5-10
3	Высокая	5,1-10	10-50
4	Очень высокая	>10	>50

Таблица 4 - Шкала визуальной оценки засорённости посевов

Балл	Уровень засоренности	Плотность засоренности
1	Слабый	Отдельные сорняки
2	Незначительный	Сорняков меньше, чем культурных растений
3	Сильный	Одинаковая плотность растений сорняков и культуры
4	Очень сильный	Плотность сорняков превышает плотность культурных растений

Таблица 5 - Характеристика внешних признаков болезней корнеплодов свёклы столовой

Болезнь	Условия способствуют развитию	Признаки поражения
Фузариоз (сухая гниль)	Недостаток влаги в почве, избыточное увлажнение, засоление	Сухая гниль внутренних тканей корнеплода. Полости заполнены бело-розовой грибницей
Разоктониоз (красная гниль)	Высокий уровень почвенных вод, застой воды в блюдцах, заплывание, заболачивание почвы	На поверхности загнившей ткани корнеплода сначала появляются темно-фиолетовые пятна, затем грибница, иногда оплетающая корнеплод густым войлоком
Бурая гниль	То же	Загнивание корнеплода с хвоста; пораженная ткань бурого цвета с глубокими трещинами, заполненными грибницей. Пораженные корнеплоды со временем сгнивают
Хвостовая гниль	Уплотнение и переувлажнение почвы	Загнивание корнеплода с хвоста, пораженная ткань свинцово серая, на срезе появляются капли воды
Сухой склероциоз	Засуха, недостаток влаги в почве	Мелкие, неглубокие трещины кожицы, её шелушение; наличие мелких склероциев; на срезе ткань вокруг пораженных мест краснеет
Бактериоз корнеплода	То же	Пораженная ткань мягкая, светло бурая, слизистая. При сухом бактериозе - сухая
Парша прыщеватая	Засоление почвы, избыток неразложившихся органических веществ	На поверхности корнеплода бородавки, со временем чернеющие, разлагаются, а на их месте образуются язвочки или темно-бурые полоски, охватывающие корень кольцом
Парша обыкновенная и поясковая	Высокие температуры, переувлажнение и уплотнение почвы	На корнеплоде струповидная корка с мелкими трещинами и бороздками (обыкновенная парша) или перетяжками в области шейки (поясковая парша)
Рак	Механические повреждения корнеплода в период вегетации	Наросты с гладкой поверхностью соединены с тканьюузкими перешейками
Туберкулез	То же	Наросты с бугорчатой поверхностью соединены с тканью корнеплода основанием. Со временем они буреют, загнивают

Таблица 6 - Унифицированная шкала оценки степени поражения корнеплодов свёклы столовой болезнями

Балл		Степень поражения	Охвачено пораженной тканью корнеплода (%)
6-бальная шкала	10-бальная шкала		
0	0	Отсутствует	0
1	1	Незначительная	<10
2	2-3	Слабая	10-25
3	4-5	Средняя	26-50
4	6-7	Сильная	51-75
5	8-9	Очень сильная	76-100

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Результаты дисперсионного анализа однофакторного опыта

Эксперимент **Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой (Курганская ГСХА, 2019 г.)**

Изучаемый показатель *Урожайность, ц/га*

Варианты	Повторения			
1	314,00	305,00	320,00	317,00
2	338,00	340,00	330,00	344,00
3	382,00	375,00	390,00	381,00
4	316,00	309,00	320,00	319,00
5	275,00	268,00	285,00	280,00
6	269,00	260,00	276,00	271,00
7	328,00	320,00	335,00	329,00

Вид рассеяния	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F значение		Достоверность влияния
				фактическое	0,95	
Вариантов	6	34789,71	5798,29	325,86	2,66	+
Повторений	3	503,71	-	-	-	
Остаточное	18	320,29	17,79	-	-	
Общее	27	35613,71	-	-	-	

Sx = 2,11 **Sd** = 2,98 **НСР$_{0,95}$** = 6,264

Номера вариантов	Средние по вариантам	Отклонения от контроля	Существенность различий (+ / -)
1	314,00	0,00	
2	338,00	24,00	+
3	382,00	68,00	+
4	316,00	2,00	-
5	277,00	-37,00	+
6	269,00	-45,00	+
7	328,00	14,00	+

Результаты дисперсионного анализа однофакторного опыта

Эксперимент **Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой (Курганская ГСХА, 2020 г.)**

Изучаемый показатель *Урожайность, ц/га*

Варианты	Повторения			
1	246,00	250,00	252,00	240,00
2	335,00	325,00	342,00	338,00
3	322,00	314,00	329,00	319,00
4	246,00	244,00	252,00	250,00
5	365,00	356,00	369,00	366,00
6	327,00	332,00	322,00	319,00
7	317,00	306,00	319,00	318,00
8	309,00	307,00	321,00	311,00

Вид рассеяния	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F значение		Достоверность влияния
				фактическое	0,95	
Вариантов	7	46831,50	6690,21	288,34	2,49	+
Повторений	3	330,75	-	-	-	
Остаточное	21	487,25	23,20	-	-	
Общее	31	47649,50	-	-	-	

Sx = 2,41 **Sd** = 3,41 **$НСР_{0,95}$** = 7,085

Номера вариантов	Средние по вариантам	Отклонения от контроля	Существенность различий (+ / -)
1	247,00	0,00	
2	335,00	88,00	+
3	321,00	74,00	+
4	248,00	1,00	-
5	364,00	117,00	+
6	325,00	78,00	+
7	315,00	68,00	+
8	312,00	65,00	+

Результаты дисперсионного анализа однофакторного опыта

Эксперимент **Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой (Курганская ГСХА, 2021 г.)**

Изучаемый показатель *Урожайность, ц/га*

Варианты	Повторения			
1	290,00	301,00	299,00	294,00
2	305,00	310,00	308,00	325,00
3	298,00	300,00	301,00	309,00
4	273,00	271,00	259,00	265,00
5	318,00	325,00	329,00	320,00
6	342,00	335,00	342,00	337,00
7	340,00	349,00	344,00	355,00
8	315,00	320,00	313,00	324,00

Вид рассеяния	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F значение		Достоверность влияния
				фактическое	0,95	
Вариантов	7	17936,00	2562,29	82,34	2,49	+
Повторений	3	160,50	-	-	-	
Остаточное	21	653,50	31,12	-	-	
Общее	31	18750,00	-	-	-	

Sx = 2,79 **Sd** = 3,94 **НСР**$_{0,95}$ = 8,205

Номера вариантов	Средние по вариантам	Отклонения от контроля	Существенность различий (+ / -)
1	296,00	0,00	
2	312,00	16,00	+
3	302,00	6,00	-
4	267,00	-29,00	+
5	323,00	27,00	+
6	339,00	43,00	+
7	347,00	51,00	+
8	318,00	22,00	+

Результаты дисперсионного анализа однофакторного опыта

Эксперимент **Урожайность сортов и гибридов свёклы столовой (Курганская ГСХА, 2022 г.)**

Изучаемый показатель *Урожайность, ц/га*

Варианты	Повторения			
1	300,00	297,00	309,00	314,00
2	315,00	317,00	324,00	320,00
3	307,00	312,00	317,00	304,00
4	236,00	239,00	244,00	245,00
5	341,00	348,00	352,00	339,00
6	352,00	357,00	350,00	361,00
7	388,00	395,00	392,00	385,00
8	365,00	369,00	366,00	372,00

Вид рассеяния	Число степеней свободы	Сумма квадратов	Средний квадрат	F значение		Достоверность влияния
				фактическое	0,95	
Вариантов	7	59819,50	8545,64	366,62	2,49	+
Повторений	3	166,50	-	-	-	
Остаточное	21	489,50	23,31	-	-	
Общее	31	60475,50	-	-	-	

Sx = 2,41 **Sd** = 3,41 **НСР$_{0,95}$** = 7,101

Номера вариантов	Средние по вариантам	Отклонения от контроля	Существенность различий (+ / -)
1	305,00	0,00	
2	319,00	14,00	+
3	310,00	5,00	-
4	241,00	-64,00	+
5	345,00	40,00	+
6	355,00	50,00	+
7	390,00	85,00	+
8	368,00	63,00	+

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Результаты дисперсионного анализа опыта с протравителями

Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	1910,869	143	-	-	-
Повторений	5,201	3	-	-	-
Фактора А	392,702	2	196,351	388,269	3,083
Фактора В	532,071	1	532,071	1052,129	3,932
Фактора С	589,542	5	117,908	233,155	2,301
Взаимодействия АВ	316,65	2	158,324	313,074	3,083
Взаимодействия АС	5,32	10	0,532	1,053	1,922
Взаимодействия ВС	11,81	5	2,362	4,670	2,301
Взаимодействия АВС	4,47	10	0,447	0,884	1,922
Остаток (ошибки)	53,10	105	0,506	-	-

	Sx	Sx%	Sd	НСР05	НСР05%
Для частных различий	0,356	1,031	0,503	0,997	2,892
Для фактора А	0,103	0,298	0,145	0,288	0,835
Для фактора В	0,084	0,243	0,119	0,235	0,682
Для фактора С	0,145	0,421	0,205	0,407	1,181
Для взаимодействия АВ	0,145	0,421	0,205	0,407	1,181
Для взаимодействия АС	0,251	0,729	0,356	0,705	2,045
Для взаимодействия ВС	0,205	0,595	0,290	0,576	1,670

Доля влияния, %

Повторений 0,27 %

Фактора А (годы) 20,55

Фактора В (сорта) 27,84

Фактора С (протравители) 30,85

Взаимодействия АВ 16,57

Взаимодействия АС 0,28

Взаимодействия ВС 0,62

Взаимодействия АВС 0,23

Остаток (ошибки) 2,78

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Результаты дисперсионного анализа опыта с минеральными удобрениями

Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05	F01
Общая	4126,286	179	-	-	-	-
Повторений	14,604	3	-	-	-	-
Фактора А	1062,390	2	531,195	574,247	3,065	4,770
Фактора В	1131,961	2	565,981	611,852	3,065	4,770
Фактора С	1086,189	4	271,547	293,556	2,440	3,465
Взаимодействия АВ	451,42	4	112,856	122,003	2,440	3,465
Взаимодействия АС	60,11	8	7,514	8,123	2,009	2,649
Взаимодействия ВС	46,08	8	5,760	6,227	2,009	2,649
Взаимодействия АВС	151,42	16	9,464	10,231	1,721	2,139
Остаток (ошибки)	122,10	132	0,925	-	-	-

	Sx	Sx%	Sd	HCP05	HCP05%
Для частных различий	0,481	1,365	0,680	1,345	3,819
Для фактора А	0,124	0,352	0,176	0,347	0,986
Для фактора В	0,124	0,352	0,176	0,347	0,986
Для фактора С	0,160	0,455	0,227	0,448	1,273
Для взаимодействия АВ	0,215	0,610	0,304	0,602	1,708
Для взаимодействия АС	0,278	0,788	0,393	0,777	2,205
Для взаимодействия ВС	0,278	0,788	0,393	0,777	2,205

Фактор А – годы; Фактор В – сорта; Фактор С – удобрения

Доля влияния факторов, %:

Повторений 0,35

Фактора А (годы) 25,75

Фактора В (сорта) 27,43

Фактора С (удобрения) 26,32

Взаимодействия АВ 10,94

Взаимодействия АС 1,46

Взаимодействия ВС 1,12

Взаимодействия АВС 3,67

Остаток (ошибки) 2,96

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Результаты дисперсионного анализа опыта с различными схемами защиты растений

Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Fф	F05
Общая	8292,605	95	-	-	-
Повторений	5,866	3	-	-	-
Фактора А	332,470	2	166,235	380,386	3,130
Фактора В	95,202	1	95,202	217,844	3,980
Фактора С	7723,378	3	2574,459	5890,984	2,737
Взаимодействия АВ	70,42	2	35,212	80,573	3,130
Взаимодействия АС	18,12	6	3,019	6,909	2,233
Взаимодействия ВС	6,46	3	2,153	4,926	2,737
Взаимодействия АВС	10,54	6	1,756	4,018	2,233
Остаток (ошибки)	30,15	69	0,437	-	-

	Sx	Sx%	Sd	HCP05	HCP05%
Для частных различий	0,331	0,874	0,467	0,933	2,466
Для фактора А	0,117	0,309	0,165	0,330	0,872
Для фактора В	0,095	0,252	0,135	0,269	0,712
Для фактора С	0,135	0,357	0,191	0,381	1,007
Для взаимодействия АВ	0,165	0,437	0,234	0,466	1,233
Для взаимодействия АС	0,234	0,618	0,331	0,659	1,744
Для взаимодействия ВС	0,191	0,505	0,270	0,538	1,424

Доля влияния факторов, %:

Фактор А (годы) 4,01

Фактор В (сорта) 1,15

Фактор С (схемы защиты) 93,14

Взаимодействие АВ 0,85

Взаимодействие АС 0,22

Взаимодействие ВС 0,08

Взаимодействие АВС 0,13

Остаток (ошибка) 0,36

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

НД на свеклу: ГОСТ 32285-2013 "Свёкла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия".

Наименование показателя	Единица измерен.	Значение норматива по НД, не более	НД на метод испытаний
Ртуть (Hg)	мг/кг	0,02	ГОСТ 26927-1986
Мышьяк (As)	мг/кг	0,2	ГОСТ 26930-1986 ГОСТ 30538-1997 ГОСТ 31628-2012
Свинец (Pb)	мг/кг	0,5	ГОСТ 26932-1986 ГОСТ 30178-1996 ГОСТ 30538-1997
Кадмий (Cd)	мг/кг	0,03	ГОСТ 26933-1986 ГОСТ 30178-1996 ГОСТ 30538-1997
Медь (Cu)	мг/кг	5,0	ГОСТ 26931-1986
Цинк (Zn)	мг/кг	10,0	ГОСТ 26934-1986
Нитраты (NO_3-)	мг/кг	1400	МУ 5048-1989, п.2
Цезий-137	Бк/кг (л)	80	ГОСТ 32161-2013
Стронций-90	Бк/кг (л)	40	ГОСТ32163-2013
ГХЦГ (α,β,γ изомеры)	мг/кг	0,5	ГОСТ 30349-1996
ДДТ и его метаболиты	мг/кг	0,1	ГОСТ 30349-1996
Фосфорорганические пестициды: - диазинон; - диметоат; - малатион; - паратион-метил; - фозалон;			ГОСТ 30710-2001

Свёкла столовая Бордо 237

Площадь 1 га

Зябь 0 га

Пар 1

Норма высева семян 8,0 кг/га

Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Основная	29	29

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество норм смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины																количество				
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		0	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	29			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	4,5	0,0	31,2	0,0	1729,0	0,0	7714,0		7714							
Транспортировка свёклы	т/км	145			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,2	8400	145	3625	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**32**	x	x	**3640**	**7714**	**3045**	**9343**	**0**	**97,8**	**3,1**	**21755**	**145**	**3625**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**7714**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	3857	руб.
за качество (12 %)	9343	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3622	1736	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	9343	0	руб.
37. Итого оплата труда	**27768**	**13307**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2499	1198
39. Доплаты за стаж (20%)	6053	
40. Всего оплаты труда	**50825**	
с начислениями	**66073**	
41. Всего прямых затрат	**106103**	
в том числе: на 1 га	**106103**	
на 1 т	**3659**	

Свёкла столовая Мулатка

Площадь 1 га

Зябь га

Пар 1 га

Норма высева семян 8,0 кг/га

Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Основная	32,6	32,6

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество норм смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб./час		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	32,6			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,0	0,0	35,1	0,0	1729,0	0,0	8671,6		8672							
Транспортировка свёклы	т/км	163			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	163	4075	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**36**	x	x	**3640**	**8672**	**3045**	**10301**	**0**	**97,8**	**3,3**	**23155**	**163**	**4075**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты труда на весь объем работы	**3640**	**8672**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	4336	руб.
за качество (12 %)	10301	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3909	1951	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10301	0	руб.
37. Итого оплата труда	**29971**	**14959**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2697	1346
39. Доплаты за стаж (20%)	6534	
40. Всего оплаты труда	**55506**	
с начислениями	**72158**	
41. Всего прямых затрат	**114039**	
в том числе: на 1 га	**114039**	
на 1 т	**3498**	

Свёкла столовая Детройт

Площадь 1 га

Зябь га

Пар 1 га

Норма высева семян 8,0 кг/га

Производство продукции | Урожай, т/га | Валовой сбор, т

Основная | 32,9 | 32,9

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины																количество				
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	32,9			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,1	0,0	35,4	0,0	1729,0	0,0	8751,4		8751							
Транспортировка свёклы	т/км	164,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	164,5	4113	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**36**	x	x	**3640**	**8751**	**3045**	**10381**	**0**	**97,8**	**3,3**	**23155**	**165**	**4113**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**8751**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	4376	руб.
за качество (12 %)	10381	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3933	1969	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10381	0	руб.
37. Итого оплата труда	**30154**	**15096**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2714	1359
39. Доплаты за стаж (20%)	6574	
40. Всего оплаты труда	**55897**	
с начислениями	**72666**	
41. Всего прямых затрат	**114583**	
в том числе: на 1 га	**114583**	
на 1 т	**3483**	

Свёкла столовая Цилиндра

Площадь 1 га

Зябь га

Пар 1 га

Норма высева семян 8,0 кг/га

Производство продукции | Урожай, т/га | Валовой сбор, т

Основная | 25,2 | 25,2

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт			Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины																количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	25,2			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	3,9	0,0	27,1	0,0	1729,0	0,0	6703,2		6703							
Транспортировка свёклы	т/км	126			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			1,0	1,1	7700	126	3150	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**5**	**10**	**28**	x	x	**3640**	**6703**	**3045**	**8333**	**0**	**97,8**	**3,0**	**21055**	**126**	**3150**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**6703**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	3352	руб.
за качество (12 %)	8333	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3319	1508	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	8333	0	руб.
37. Итого оплата труда	**25443**	**11563**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2290	1041
39. Доплаты за стаж (20%)	5547	
40. Всего оплаты труда	**45884**	
с начислениями	**59649**	
41. Всего прямых затрат	**98504**	
в том числе: на 1 га	**98504**	
на 1 т	**3909**	

Свёкла столовая Пабло F1

Площадь 1 га

Зябь га

Пар 1 га

Норма высева семян 500,0 тыс/га

Производство продукции | Урожай, т/га | Валовой сбор, т

Основная | 33,7 | 33,7

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ,		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины																количество				
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	ориент. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	33,7			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,2	0,0	36,3	0,0	1729,0	0,0	8964,2		8964							
Транспортировка свёклы	т/км	168,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	168,5	4213	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**7**	**10**	**37**	x	x	**3640**	**8964**	**3045**	**10594**	**0**	**97,8**	**3,3**	**23155**	**169**	**4213**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 500 тыс/га **70000** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**8964**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	4482	руб.
за качество (12 %)	10594	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3997	2017	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10594	0	руб.
37. Итого оплата труда	**30644**	**15463**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2758	1392
39. Доплаты за стаж (20%)	6680	
40. Всего оплаты труда	**56937**	
с начислениями	**74018**	
41. Всего прямых затрат	**172436**	
в том числе: на 1 га	**172436**	
на 1 т	**5117**	

Свёкла столовая Акела F1

Площадь 1 га

Зябь га

Пар 1 га

Норма высева семян 500,0 тыс/га

Производство продукции | Урожай, т/га | Валовой сбор, т

Основная | 32,4 | 32,4

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ: единица измерения	Объем работ: в физическом выражении	Объем работ: эталонная сменная выработка	Объем работ: в условных эталонных га	Сроки проведения работ: ориент. календ.срок начала работ		Сроки проведения работ: рабочих дней	Состав агрегата: марка трактора, комбайна, автомашины	Состав агрегата: с.-х. машины: марка	Состав агрегата: с.-х. машины: кол-во	Количество человек для выполнения нормы: трактористов-машинистов	Количество человек для выполнения нормы: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: трактористов-машинистов	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифная ставка за норму, руб., коп.: трактористов-машинистов	Тарифная ставка за норму, руб., коп.: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифный фонд оплаты труда на вест объём работ: трактористов-машинистов	Тарифный фонд оплаты труда на вест объём работ: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее: количество: на единицу, кг	Горючее: количество: всего, л	Горючее: стоимость всего, руб.	Автотранспорт: кол-во т/км	Автотранспорт: стоимость, руб.	Прочие прямые затраты (руб.)
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	32,4			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,0	0,0	34,9	0,0	1729,0	0,0	8618,4		8618							
Транспортировка свёклы	т/км	162			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	162	4050	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**35**	x	x	**3640**	**8618**	**3045**	**10248**	**0**	**97,8**	**3,3**	**23155**	**162**	**4050**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 500 тыс/га **70000** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях: на 1 га	В рублях: всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**8618**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	4309	руб.
за качество (12 %)	10248	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3893	1939	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10248	0	руб.
37. Итого оплата труда	**29848**	**14867**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2686	1338
39. Доплаты за стаж (20%)	6507	
40. Всего оплаты труда	**55246**	
с начислениями	**71820**	
41. Всего прямых затрат	**170076**	
в том числе: на 1 га	**170076**	
на 1 т	**5249**	

Свёкла столовая Рондо F1

Площадь 1 га

Зябь га

Пар 1 га

Норма высева семян 500,0 тыс/га

Производство продукции — Урожай, т/га — Валовой сбор, т

Основная — 33 — 33

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ,		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	ориент. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	33			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,1	0,0	35,5	0,0	1729,0	0,0	8778,0		8778							
Транспортировка свёклы	т/км	165			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	165	4125	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**36**	x	x	**3640**	**8778**	**3045**	**10407**	**0**	**97,8**	**3,3**	**23155**	**165**	**4125**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего — кВт — руб.

28. Живая тягловая сила - всего — 0 — коне-дней — 0 — руб.

29. Семена - всего — 500 — тыс/га — **70000** — руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**8778**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	4389	руб.
за качество (12 %)	10407	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3941	1975	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10407	0	руб.
37. Итого оплата труда	**30215**	**15142**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2719	1363
39. Доплаты за стаж (20%)	6587	
40. Всего оплаты труда	**56027**	
с начислениями	**72835**	
41. Всего прямых затрат	**171165**	
в том числе: на 1 га	**171165**	
на 1 т	**5187**	

Свёкла столовая Бетти F1

Площадь 1 га

Зябь га

Пар 1 га

Норма высева семян 500,0 тыс/га

Производство продукции | Урожай, т/га | Валовой сбор, т

Основная | 33,2 | 33,2

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ: единица измерения	Объем работ: в физическом выражении	Объем работ: эталонная сменная выработка	Объем работ: в условных эталонных га	Сроки проведения работ: ориент. календ.срок начала работ		Сроки проведения работ: рабочих дней	Состав агрегата: марка трактора, комбайна, автомашины	Состав агрегата: с.-х. машины: марка	Состав агрегата: с.-х. машины: кол-во	Количество человек для выполнения нормы: трактористов-машинистов	Количество человек для выполнения нормы: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: трактористов-машинистов	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифная ставка за норму, руб./час: трактористов-машинистов	Тарифная ставка за норму, руб./час: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифный фонд оплаты труда на вест объём работ: трактористов-машинистов	Тарифный фонд оплаты труда на вест объём работ: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее: количество: на единицу, кг	Горючее: количество: всего, л	Горючее: стоимость всего, руб.	Автотранспорт: кол-во т/км	Автотранспорт: стоимость, руб.	Прочие прямые затраты (руб.)
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			9,2	0,09	639			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП-2000	1	1		25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,20	1367			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	33,2			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,1	0,0	35,8	0,0	1729,0	0,0	8831,2		8831							
Транспортировка свёклы	т/км	166			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	166	4150	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**36**	x	x	**3640**	**8831**	**3045**	**10461**	**0**	**97,8**	**3,3**	**23155**	**166**	**4150**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 500 тыс/га **70000** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях: на 1 га	В рублях: всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300	руб.	
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640** | **8831**	руб.	
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820 | 4416	руб.	
за качество (12 %)	10461 | 0	руб.	
		руб.	
по районному коэфициенту (15 %)	3957 | 1987	руб.	
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10461 | 0	руб.	
37. Итого оплата труда	**30338** | **15234**	руб.	

38. Отпуска (9 %)	2730	1371
39. Доплаты за стаж (20%)	6614	
40. Всего оплаты труда	**56287**	
с начислениями	**73173**	
41. Всего прямых затрат	**171528**	
в том числе: на 1 га	**171528**	
на 1 т	**5167**	

Свёкла столовая Бордо 237

Площадь 1 га

Зябь 0 га

Пар 1

Норма высева семян 8,0 кг/га

Производство продукции — Урожай, т/га — Валовой сбор, т

Основная — 28,6 — 28,6

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ: единица измерения	Объем работ: в физическом выражении	Объем работ: эталонная сменная выработка	Объем работ: в условных эталонных га	Сроки проведения работ: ориент. календ. срок начала работ		Сроки проведения работ: рабочих дней	Состав агрегата: марка трактора, комбайна, автомашины	Состав агрегата: с.-х. машины: марка	Состав агрегата: с.-х. машины: кол-во	Количество человек для выполнения нормы: трактористов-машинистов	Количество человек для выполнения нормы: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Норма выработки	Количество норм-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: трактористов-машинистов	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифная ставка за норму, руб., коп.: трактористов-машинистов	Тарифная ставка за норму, руб., коп.: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ: трактористов-машинистов	Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее: количество: на единицу, кг	Горючее: количество: всего, ц	Горючее: стоимость всего, руб.	Автотранспорт: кол-во т/км	Автотранспорт: стоимость, руб.	Прочие прямые затраты (руб.)
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			7,2	0,12	817			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,39	2735			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	28,6			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	4,4	0,0	30,8	0,0	1729,0	0,0	7607,6		7608							
Транспортировка свёклы	т/км	143			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,2	8400	143	3575	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**31**	x	x	**3640**	**7608**	**3045**	**9237**	**0**	**95,8**	**3,3**	**23301**	**143**	**3575**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего — кВт — руб.

28. Живая тягловая сила - всего — 0 — коне-дней — 0 — руб.

29. Семена - всего — 8 — кг — **13600** — руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях: на 1 га	В рублях: всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**7608**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	3804	руб.
за качество (12 %)	9237	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3590	1712	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	9237	0	руб.
37. Итого оплата труда	**27524**	**13123**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2477	1181
39. Доплаты за стаж (20%)	6000	
40. Всего оплаты труда	**50305**	
с начислениями	**65396**	
41. Всего прямых затрат	**106922**	
в том числе: на 1 га	**106922**	
на 1 т	**3739**	

Свёкла столовая Бордо 237

			Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Площадь	1	га			
Зябь	0	га			
Пар	1		Основная	29,7	29,7
Норма высева семян	8,0	кг/га			

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт			Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Погрузка минеральных удобр	тн	0,087			IX		4	МТЗ-82	ПФ- 0,5	1	1	0	75,0				161,4		21,5					0,6	0,05	350			
Подвоз минеральных удобрни	тн/км	0,425			IX		4	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0			0.0	0.0		0,425	11	
Внесение минеральных удобр	га	1			V		4	МТЗ-82	РУМ 2200	1	1	0	25,0	0,0	0,3	0,3	2607,0							2,7	0,27	1890			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			4,8	0,42	2940			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			1,2	0,02	146			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	29,7			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	4,6	0,0	32,0	0,0	1729,0	0,0	7900,2		7900							
Транспортировка свёклы	т/км	148,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,2	8400	148,5	3713	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**33**	x	x	**3661**	**7900**	**3045**	**9530**	**0**	**93,6**	**3,6**	**25075**	**149**	**3724**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т	0,087	2871
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	0,087	мочевина 2871
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты 300 руб.

34. Тарифный фонд оплаты

труда на весь объем работы **3661** **7900** руб.

35. Доплаты

за продукцию (50 %) 1831 3950 руб.

за качество (12 %) 9530 0 руб.

руб.

по районному коэфициенту (15 %) 3683 1778 руб.

36. Повышенная оплата на уборке (100 %) 9530 0 руб.

37. Итого оплата труда **28234** **13628** руб.

38. Отпуска (9 %) 2541 1227

39. Доплаты за стаж (20%) 6155

40. Всего оплаты труда **51784**

с начислениями **67319**

41. Всего прямых затрат **113638**

в том числе: на 1 га **113638**

на 1 т **3826**

Свёкла столовая Бордо 237

			Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Площадь	1	га			
Зябь	0	га			
Пар	1		Основная	30,9	30,9
Норма высева семян	8,0	кг/га			

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Погрузка минеральных удобр	тн	0,095			IX		4	МТЗ-82	ПФ- 0,5	1	1	0	75,0				161,4		21,5					0,6	0,05	350			
Подвоз минеральных удобрни	тн/км	0,475			IX		4	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0			0.0	0.0		0,425	12	
Внесение минеральных удобр	га	1			V		4	МТЗ-82	РУМ 2200	1	1	0	25,0	0,0	0,3	0,3	2607,0							2,7	0,27	1890			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			4,8	0,42	2940			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			1,2	0,02	146			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	30,9			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	4,8	0,0	33,3	0,0	1729,0	0,0	8219,4		8219							
Транспортировка свёклы	т/км	154,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,3	9100	154,5	3863	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**34**	x	x	**3661**	**8219**	**3045**	**9849**	**0**	**93,6**	**3,7**	**25775**	**155**	**3875**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т	0,095	3515
из них:		
органических, т	--	
азотные, т		
фосфорные, т	0,095	цв суперфосфат
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3661**	**8219**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1831	4110	руб.
за качество (12 %)	9849	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3778	1849	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	9849	0	руб.
37. Итого оплата труда	**28968**	**14178**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2607	1276
39. Доплаты за стаж (20%)	6315	
40. Всего оплаты труда	**53344**	
с начислениями	**69348**	
41. Всего прямых затрат	**117162**	
в том числе: на 1 га	**117162**	
на 1 т	**3792**	

Свёкла столовая Бордо 237

			Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Площадь	1	га			
Зябь	0	га			
Пар	1		Основная	33,9	33,9
Норма высева семян	8,0	кг/га			

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество норм смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Погрузка минеральных удобр	тн	0,182			IX		4	МТЗ-82	ПФ- 0,5	1	1	0	75,0				161,4		21,5					0,6	0,05	350			
Подвоз минеральных удобрени	тн/км	0,91			IX		4	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0			0.0	0.0		0,91	22,75	
Внесение минеральных удобр	га	1			V		4	МТЗ-82	РУМ 2200	1	1	0	25,0	0,0	0,3	0,3	2607,0							2,7	0,27	1890			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			4,8	0,42	2940			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			1,2	0,02	146			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	33,9			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,2	0,0	36,5	0,0	1729,0	0,0	9017,4		9017							
Транспортировка свёклы	т/км	169,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	169,5	4238	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**7**	**10**	**37**	x	x	**3661**	**9017**	**3045**	**10647**	**0**	**93,6**	**3,8**	**26475**	**170**	**4260**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т	0,182	6386
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	0,087	мочевина 2871
фосфорные, т	0,095	3515
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты руб.

34. Тарифный фонд оплаты

труда на весь объем работы **3661** **9017** руб.

35. Доплаты

за продукцию (50 %) 1831 4509 руб.

за качество (12 %) 10647 0 руб.

руб.

по районному коэффициенту (15 %) 4018 2029 руб.

36. Повышенная оплата на уборке (100 %) 10647 0 руб.

37. Итого оплата труда **30803** **15555** руб.

38. Отпуска (9 %) 2772 1400

39. Доплаты за стаж (20%) 6715

40. Всего оплаты труда **57245**

с начислениями **74419**

41. Всего прямых затрат **126190**

в том числе: на 1 т **126190**

на 1 т **3722**

Свёкла столовая Бордо 237

			Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Площадь	1	га			
Зябь	0	га			
Пар	1		Основная	35,5	35,5
Норма высева семян	8,0	кг/га			

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество норм смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт			Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины																количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Погрузка минеральных удобр	тн	0,25			IX		4	МТЗ-82	ПФ- 0,5	1	1	0	75,0				161,4		21,5					0,6	0,05	350			
Подвоз минеральных удобрен	тн/км	1,25			IX		4	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0			0.0	0.0		1,25	31	
Внесение минеральных удобр	га	1			V		4	МТЗ-82	РУМ 2200	1	1	0	25,0	0,0	0,3	0,3	2607,0							2,7	0,27	1890			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			4,8	0,42	2940			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			1,2	0,02	146			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	35,5			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,5	0,0	38,2	0,0	1729,0	0,0	9443,0		9443							
Транспортировка свёклы	т/км	177,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,5	10500	177,5	4438	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**7**	**10**	**39**	x	x	**3661**	**9443**	**3045**	**11072**	**0**	**93,6**	**3,9**	**27175**	**179**	**4469**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего			кВт		руб.	
28. Живая тягловая сила - всего	0		коне-дней	0	руб.	
29. Семена - всего	8		кг	**13600**	руб.	

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т	0,25	8750
из них:		
органических, т	--	
азотные, т		
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	0,25	азофоска 8750

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты			руб.
34. Тарифный фонд оплаты	300		
труда на весь объем работы	**3661**	**9443**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1831	4722	руб.
за качество (12 %)	11072	0	руб.
			руб.
по районному коэффициенту (15 %)	4145	2125	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	11072	0	руб.
37. Итого оплата труда	**31782**	**16289**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2860	1466
39. Доплаты за стаж (20%)	6928	
40. Всего оплаты труда	**59326**	
с начислениями	**77124**	
41. Всего прямых затрат	**132167**	
в том числе: на 1 га	**132167**	
на 1 т	**3723**	

Свёкла столовая Мулатка

Площадь 1 га

Зябь 0 га

Пар 1

Норма высева семян 8,0 кг/га

Производство продукции | Урожай, т/га | Валовой сбор, т

Основная | 32,8 | 32,8

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ: единица измерения	Объем работ: в физическом выражении	Объем работ: эталонная сменная выработка	Объем работ: в условных эталонных га	Сроки проведения работ: орient. календ.срок начала работ		Сроки проведения работ: рабочих дней	Состав агрегата: марка трактора, комбайна, автомашины	Состав агрегата: с.-х. машины: марка	Состав агрегата: с.-х. машины: кол-во	Количество человек для выполнения нормы: трактористов-машинистов	Количество человек для выполнения нормы: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: трактористов-машинистов	Затраты труда на весь объём работ, чел./час: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифная ставка за норму, руб., коп.: трактористов-машинистов	Тарифная ставка за норму, руб., коп.: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ: трактористов-машинистов	Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ: прицепщиков и рабочих на ручных работах	Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее: количество: на единицу, кг	Горючее: количество: всего, ц	Горючее: стоимость всего, руб.	Автотранспорт: кол-во т/км	Автотранспорт: стоимость, руб.	Прочие прямые затраты (руб.)
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			7,2	0,12	817			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,39	2735			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	32,8			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,0	0,0	35,3	0,0	1729,0	0,0	8724,8		8725							
Транспортировка свёклы	т/км	164			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	164	4100	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**6**	**10**	**36**	x	x	**3640**	**8725**	**3045**	**10354**	**0**	**95,8**	**3,5**	**24701**	**164**	**4100**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях: на 1 га	В рублях: всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**8725**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	4362	руб.
за качество (12 %)	10354	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3925	1963	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10354	0	руб.
37. Итого оплата труда	**30093**	**15050**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2708	1355
39. Доплаты за стаж (20%)	6560	
40. Всего оплаты труда	**55767**	
с начислениями	**72497**	
41. Всего прямых затрат	**115947**	
в том числе: на 1 га	**115947**	
на 1 т	**3535**	

Свёкла столовая Детройт

Площадь 1 га

Зябь 0 га

Пар 1

Норма высева семян 8,0 кг/га

Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Основная	33,5	33,5

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо-смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ,		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	ориент. календ. срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			7,2	0,12	817			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			4,3	0,39	2735			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Стребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	33,5			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	5,2	0,0	36,1	0,0	1729,0	0,0	8911,0		8911							
Транспортировка свёклы	т/км	167,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,4	9800	167,5	4188	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**7**	**10**	**37**	x	x	**3640**	**8911**	**3045**	**10540**	**0**	**95,8**	**3,5**	**24701**	**168**	**4188**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т		
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	--	
фосфорные, т	--	
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты	300		руб.
34. Тарифный фонд оплаты			
труда на весь объем работы	**3640**	**8911**	руб.
35. Доплаты			
за продукцию (50 %)	1820	4456	руб.
за качество (12 %)	10540	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3981	2005	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	10540	0	руб.
37. Итого оплата труда	**30521**	**15371**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2747	1383
39. Доплаты за стаж (20%)	6654	
40. Всего оплаты труда	**56677**	
с начислениями	**73680**	
41. Всего прямых затрат	**117218**	
в том числе: на 1 га	**117218**	
на 1 т	**3499**	

Свёкла столовая Бордо 237

			Производство продукции	Урожай, т/га	Валовой сбор, т
Площадь	1	га			
Зябь	1	га			
Пар	0		Основная	21,7	21,7
Норма высева семян	8,0	кг/га			

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт		Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Погрузка минеральных удобр	тн	0,182			IX		4	МТЗ-82	ПФ- 0,5	1	1	0	75,0				161,4		21,5					0,6	0,05	350			
Подвоз минеральных удобрни	тн/км	0,91			IX		4	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0			0.0	0.0		0,91	22,75	
Внесение минеральных удобр	га	1			V		4	МТЗ-82	РУМ 2200	1	1	0	25,0	0,0	0,3	0,3	2607,0							2,7	0,27	1890			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			4,8	0,42	2940			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			1,2	0,02	146			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	21,7			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	3,3	0,0	23,4	0,0	1729,0	0,0	5772,2		5772							
Транспортировка свёклы	т/км	108,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	0,9	6300	108,5	2713	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**5**	**10**	**24**	x	x	**3661**	**5772**	**3045**	**7402**	**0**	**93,6**	**3,3**	**22975**	**109**	**2735**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего			кВт		руб.	
28. Живая тягловая сила - всего	0		коне-дней	0	руб.	
29. Семена - всего	8		кг	**13600**	руб.	

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т	0,182	6386
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	0,087	мочевина 2871
фосфорные, т	0,095	3515
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты			руб.	
34. Тарифный фонд оплаты				
труда на весь объем работы	**3661**	**5772**	руб.	
35. Доплаты				
за продукцию (50 %)	1831	2886	руб.	
за качество (12 %)	7402	0	руб.	
			руб.	
по районному коэфициенту (15 %)	3044	1299	руб.	
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	7402	0	руб.	
37. Итого оплата труда	**23339**	**9957**	руб.	

38. Отпуска (9 %)	2101	896
39. Доплаты за стаж (20%)	5088	
40. Всего оплаты труда	**41381**	
с начислениями	**53795**	
41. Всего прямых затрат	**100541**	
в том числе: на 1 га	**100541**	
на 1 т	**4633**	

Свёкла столовая Мулатка

Площадь	1	га				
Зябь	0	га				
Пар	1			Основная	23,3	23,3
Норма высева семян	8,0	кг/га				

Производство продукции | Урожай, т/га | Валовой сбор, т

Технологическая карта

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ			Состав агрегата			Количество человек для выполнения нормы		Норма выработки	Количество нормо смен в объёме работы	Затраты труда на весь объём работ, чел./час		Тарифная ставка за норму, руб., коп.		Тарифный фонд оплаты труда на весь объём работ		Дополнительная оплата за качество и срок, руб.	Повышенная оплата на уборке, руб.		Горючее			Автотранспорт			Прочие прямые затраты (руб.)
									с.-х. машины															количество					
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонных га	орient. календ.срок начала работ		рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашины	марка	кол-во	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах			трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах	трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих на ручных работах				на единицу, кг	всего, ц	стоимость всего, руб.	кол-во т/км	стоимость, руб.	
А	В	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25	26
Выборочное боронование в 2	га	1,4			IV		2	МТЗ-82	БЗСС-1,0	18	1	0	50,0	0,0	0,2	0,0	2607,0		73,0		15			1,9	0,62	4333			
Сплошное боронование в 2 сл	га	2			V		4	МТЗ-82	БЗСС-1,0	24	1	0	48,0	0,0	0,3	0,0	2607,0		108,6		22			4,3	0,39	2735			
Погрузка минеральных удобр	тн	0,182			IX		4	МТЗ-82	ПФ- 0,5	1	1	0	75,0				161,4		21,5					0,6	0,05	350			
Подвоз минеральных удобрни	тн/км	0,91			IX		4	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	0	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		0.0			0.0	0.0		0,91	22,75	
Внесение минеральных удобр	га	1			V		4	МТЗ-82	РУМ 2200	1	1	0	25,0	0,0	0,3	0,3	2607,0							2,7	0,27	1890			
Предпосевная культивация	га	1			V		4	МТЗ-82	КПС-4,2	2	1	-	12,0	0,1	0,6	0,0	2607,0		217,3		2762			4,8	0,42	2940			
Посев свёклы	га	1			V		4	МТЗ-82	СОН-4,2	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			9,2	0,09	639			
Обработка инсектицидом от б	га	1			V		2	МТЗ-82	ОП 2000	1	1	1	25,0	0,0	0,3	0,3	2974,0		119,0		59			1,2	0,02	146			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,1	0,1	0,8	0,0	2974,0		326,8		65			7,2	0,12	817			
Междурядная обработка	га	1			VII		2	МТЗ-82	КРН-4,2	1	1	0	9,4	0,1	0,7	0,0	2974,0		316,4		63			6,2	0,14	948			
Скашивание ботвы	га	1			VIII		1	МТЗ-82	КИР-1,5	1	1	0	4,9	0,2	1,4	0,0	2317,0		472,9					8,4	0,10	700			
Сгребание ботвы с поля	га	1			VIII		0	МТЗ-82	УБД-3	1	1	0	9,0	0,1	0,8	0,0	2317,0		257,4					5,7	0,15	1032			
Подкапывание свёклы	га	1			IX		10	МТЗ-82	КТН-2В	1	1	0	1,6	0,6	4,4	0,0	2607,0		1629,4			1629		40,4	0,02	146			
Сбор свёклы	т	23,3			IX		10	вручную	-	-	0	1	6,5	3,6	0,0	25,1	0,0	1729,0	0,0	6197,8		6198							
Транспортировка свёклы	т/км	116,5			IX		10	МТЗ-82	2 ПТС-4	1	1	1	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				1,0	1,0	7000	116,5	2913	
Всего	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	**5**	**10**	**26**	x	x	**3661**	**6198**	**3045**	**7827**	**0**	**93,6**	**3,4**	**23675**	**117**	**2935**	**0**
	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x				x	x											

27. Электроэнергия - всего кВт руб.

28. Живая тягловая сила - всего 0 коне-дней 0 руб.

29. Семена - всего 8 кг **13600** руб.

Внесено удобрений	Количество	Руб.
30. Удобрения - всего, т	0,182	6386
из них:		
органических, т	--	
азотные, т	0,087	мочевина 2871
фосфорные, т	0,095	3515
калийные, т	--	
комплексные, т	--	

	В рублях	
	на 1 га	всего
31. Амортизация - всего	620	**620**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		
прочие		
32. Текущий ремонт - всего	430	**430**
в том числе:		
тракторы и с.-х. машины		

33. Ядохимикаты руб.

34. Тарифный фонд оплаты

труда на весь объем работы **3661** **6198** руб.

35. Доплаты

за продукцию (50 %)	1831	3099	руб.
за качество (12 %)	7827	0	руб.
			руб.
по районному коэфициенту (15 %)	3172	1395	руб.
36. Повышенная оплата на уборке (100 %)	7827	0	руб.
37. Итого оплата труда	**24318**	**10691**	руб.

38. Отпуска (9 %)	2189	962
39. Доплаты за стаж (20%)	5301	
40. Всего оплаты труда	**43461**	
с начислениями	**56500**	
41. Всего прямых затрат	**104146**	
в том числе: на 1 га	**104146**	
на 1 т	**4470**	

«УТВЕРЖДАЮ»
И. о. проректора по учебной работе
Курганской ГСХА
_____Д.В. Палий
«10» октября 2022 г.

АКТ

о внедрении результатов научной работы в учебный процесс

Результаты научных исследований Дерябина Виктора Леонидовича по теме «Видовой состав вредных объектов свёклы столовой и разработка мер борьбы с ними в условиях Южного Зауралья» внедрены и используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Курганская ГСХА при подготовке студентов по направлениям 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата) и 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень магистратуры), а также в научных исследованиях кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения.

Разработаны и предложены практические рекомендации по использованию перспективных сортов и гибридов, минеральных удобрений и средств защиты растений в фитосанитарной технологии возделывания свёклы столовой в условиях Зауралья. Предусматривается решение основных задач по увеличению объемов производства продукции и улучшение её качества. Для обеспечения устойчивости получения продукции предложен системный комплекс мер по совершенствованию технологий возделывания свёклы столовой.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения
«23» сентября 2022 г., протокол №2

Заведующий кафедрой
землеустройства, земледелия,
агрохимии и почвоведения,
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент А.М. Плотников

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель СПК «Невский»
Кетовского района
_____ А.Н. Соцких
«25» ноября 2022 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательской работы
Заказчик – СПК «Невский» Кетовского района Курганской области.

Настоящим актом утверждается, что результаты научной работы «Видовой состав вредных объектов свёклы столовой и разработка мер борьбы с ними в условиях Южного Зауралья», выполненной Дерябиным Виктором Леонидовичем под руководством профессора кафедры землеустройства, земледелия, агрохимии и почвоведения, доктора с.-х. наук И.Н. Порсева, были внедрены в 2022 году в производственных условиях СПК «Невский» Кетовского района Курганской области.

1. Характеристика внедренных результатов.

Предложена полная система защиты свёклы столовой гибрид Боро F1.

Семена были обработаны препаратом ТМТД, ВСК (тирам 400 г/л) - 8 л/т от корнееда всходов, фомоза, пероноспороза, церкоспороза, плесневения семян.

Обработка Дуал Голд, КЭ (С-металохлор – 960 г/л) - 1,5 л/га против однолетних злаковых и некоторых двудольных сорняков. Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200-400 л/га. В фазу всходов, от поражения растений блохой, обработали препаратом Декстер – 0,1 л/га.

Обработка Бетанал Эксперт ОФ, КЭ – 1,5 л/га против однолетних двудольных, в т. ч. щирица, в фазе 4 настоящих листьев культуры в ранние фазы роста сорных растений.

По вегетации с целью профилактики мучнистой росы и церкоспороза посевы свёклы столовой были обработаны фунгицидом Риас, КЭ (дифеноконазол + пропиконазол, 150 + 150 г/л) – 0,3 л/га

2. Объем внедрения.

СПК «Невский» Кетовского района Курганской области. Площадь 15 га.

3.Новизна результатов научно- исследовательской работы.

Показано преимущество новых препаратов: гербицидов, фунгицидов, инсектицидов и агрохимикатов в технологии возделывания свёклы столовой в производственных условиях конкретного хозяйства.

4. Годовой экономический эффект.

Защита свёклы столовой гибрид Боро F1 позволила получить урожайность клубней 37,0 т/га в богарных условиях с площади 15 га на сумму 3052500 рублей. Прибыль составила 412500 рублей.

Руководитель НИР
_____ И.Н. Порсев

Заказчик
_____ А.Н. Соцких