

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ..... | 5 |
| 1.1. Ботаническая характеристика и биологические особенности сахарной свеклы..... | 5 |
| 1.2. Болезни и вредители сахарной свеклы..... | 7 |
| 1.3. Защита растений..... | 10 |
| 2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ОПЫТА..... | 16 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО ОПЫТА..... | 24 |
| 3.1. Рост и развитие растений в зависимости от обработке семян сахарной свеклы..... | 24 |
| 3.2. Влияние обработки семян различными препаратами на адаптивность растений сахарной свеклы..... | 33 |
| 3.3. Изменение урожайности и качества корнеплодов сахарной свеклы..... | 38 |
| 3.4. Экономическая эффективность производства сахарной свеклы в зависимости от проведения предпосевной обработки семян различными препаратами..... | 42 |
| 4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ЗОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ОПЫТА..... | 44 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 47 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 48 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 52 |

ВВЕДЕНИЕ

Сахарная свекла – единственная в республике культура для производства сахара. Потребность в сахаре Татарстана составляет 150 тыс.т в год, из них 60-70 тыс.т завозится из других регионов РФ.

В корнеплодах сахарной свеклы содержится 16-20% сахарозы (тростникового сахара). При заводской переработке корнеплодов получают отходы – патока и жом. В сухом веществе патоки содержится (в %): БЭВ – около 15, сахара – около 60, золы – 8-9. Патоку используют для изготовления спирта и глицерина. Жом (выщелоченная и отжатая свекловичная стружка) содержит (в %): сухих веществ – около 15, в том числе БЭВ – 10, клетчатки – 3, золы – 0,7, жира – 0,1 и протеина – 1,2. Жом – ценный корм для крупного рогатого скота: в 100 кг сухого жома содержится 80 корм.ед. (3,6 кг переваримого белка). При урожайности свеклы 30 т/га выход жома составляет 24 т.

Отход свеклосахарного производства – дефекционная грязь – служит хорошим удобрением: в ней содержится (в %): извести – 4,-50, органических веществ – 15, N – 0,2-1,7, P₂O₅ – 0.2-0.9 и K₂O – 0,5-0,9. (Бузанов, 1968)

При уборке сахарной свеклы получается много отходов (листья, верхушки головок, кончики корнеплодов), используемых в свежем, силосованном и высушенном виде на корм скоту. В 100 кг свекловичной ботвы 18-20 корм.ед. (Бутаков, 1970г.)

Сахарная свекла – ценная кормовая культура. По питательности корнеплоды ее превосходят кормовую свеклу в 2,2 раза, а турнепс – в 2,6 раза. При урожае корнеплодов 30 т/га сахарная свекла вместе с ботвой (15 т/га) дает 10500 корм.ед. с 1 га, т.е. значительно больше, чем кукуруза при урожае 30 т/га зеленой массы с початками (6750 корм.ед.).

Сахарная свекла имеет большое значение в агротехническом отношении. Размещение ее в севооборотах обеспечивает повышение культуры земледелия и получение более высоких урожаев последующих культур.

Жизненные реалии вынуждают земледельцев пересмотреть существующую систему земледелия и технологий возделывания сельхозкультур. В связи с этим повышается требования к агротехнологии возделывания сахарной свеклы. (Юнусов, 2001)

Фабричная сахарная свекла должна размещаться в специальных свекловичных севооборотах на хорошо окультуренных плодородных черноземных почвах. Лучшие предшественники для нее – озимые культуры по чистым удобренным парам, однолетние травы.

В современных условиях при внедрении энерго- и ресурсосберегающей технологии возделывания сахарной свеклы все большее распространение получает внедрение методов оптимизации защиты растений сахарной свеклы от болезней и вредителей. Свеклосеющие хозяйства приобретают семена сахарной свеклы прошедшую предпосевную обработку ядохимикатами. Однако несмотря на проведение посева такими семенами на некоторых участках посевы сахарной свеклы страдают от болезней и вредителей. Исходя из этого разработка методов повышения адаптивности сахарной свеклы к стрессовым условиям имеет большое практическое значение.

Цель выпускной работы – разработать приемы оптимизации защиты сахарной свеклы с использованием различных препаратов.

Для осуществления поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить влияние хелатных микроудобрений и биопрепарата на адаптивность, рост и развитие растений сахарной свеклы.
2. Провести сравнительную оценку на продуктивности и качество сахарной свеклы при обработки посевов хелатными микроудобрениями и биопрепаратом «Флавобактерин».
3. Дать экономическую оценку изучаемым приемам агротехнологии сахарной свеклы.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Ботаническая характеристика и биологические особенности сахарной свеклы

Род свеклы *Beta* семейства маревые (*Chenopodiaceae*) представлен однолетними и многолетними видами. Исторически сформировался он в средиземноморской флористической области. Виды рода *Beta* имеют биологическую особенность образования у корнеплода запасов сахарозы.

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L) является разновидностью двулетней свеклы. К этому же виду относятся свеклы столовая и свекла кормовая.

В первый год жизни растения сахарной свеклы образует утолщенный корень (корнеплод) с розеткой от 50 до 90 при корневых листьях.

В следующем году высаженный корнеплод развивает цветоносные побеги, дающие семена. Корни сахарной свеклы первого года жизни, имеющие длинные корневые волоски достигают глубины 2,5 м и отходят в стороны на 50-60 см. (Юхин, 2000).

Корнеплод формируется в результате развития последовательно сменяющих друг друга камбиальных колец сосудисто-волокнистых пучков. Между этими кольцами разрастается и паренхимная ткань, в клетках которой откладывается основная масса сахара.

На фоне высокой агротехники у свеклы сильнее разрастается паренхимная ткань, что приводит к образованию более крупных и тяжеловесных корнеплодов. Масса одного корнеплода 200-500 и более граммов. Корнеплод взрослого растения сахарной свеклы имеет коническую форму, в центральной части цилиндрический, несколько ребристый. Боковые корешки обычно расположены двумя рядами. Окраска белая, мякоть плотная.

Сам корнеплод состоит из головки (укороченный стебель), которая несет листья; шейки (подсемядольное колено – гипокотиль), и собственного корня (коническая часть корнеплода), на поверхности которого образуются боковые корешки. (Бутаков, 1970)

Для получения семян свеклы корнеплоды, выращенные в первый год жизни, сохраняют и высаживают весной следующего года в почву. Из прорастающих почек развиваются облиственные ребристые цветоносные побеги, достигающие высоты 150 см. Цветки развиваются в пазухах прицветников группами. Соцветие – мутовчатая колосовидная кисть. Цветки обоеполые, пятерного типа. Опыление перекрестное при помощи ветра. Плод – орешек. При созревании плоды желтеют и срстаются в соплодия (клубочки), состоящие из 2-6 орешков. Масса 1000 клубочков колеблется от 20 до 50 г. (Юнусов, 2000).

Сахарная свекла довольно требовательна к условиям произрастания и чутко реагирует на их изменение. Вегетационный период в первом году жизни равняется 160-170 дням во втором году – 100-130 дням.

Растения сахарной свеклы умеренно теплолюбивое. Минимальной температурой почвы для прорастания семян считается 3-4 °С. При температуре 15-18 °С семена свеклы всходят на 6-7-й день. При прорастании сначала трогаются в рост корешок. Две семядоли при выходе на поверхность зеленеют и выполняют функции листьев (фаза «вилочки»).

Через 6-8 дней после всходов образуется первая пара настоящих листьев, за ней появляются вторая, третья и четвертая пары. В дальнейшем листья разворачиваются уже по одному. Вначале они появляются через каждые 2-3 дня, а в середине вегетации – через 1-2 дня. В конце вегетации появление листьев вновь замедляется. В первый год жизни растения свеклы образуют всего 60-90 листьев. (Орловский, 1961; Голяков, 2014).

Рост сахарной свеклы в первый год жизни можно условно разделить на три этапа (продолжительность каждого около 50 дней). На первом этапе растения энергично образуют листья и корневую систему. На втором этапе наблюдается усиленное разрастание корнеплода. Для третьего этапа характерны замедленный прирост листьев, интенсивное накопление сахара в увеличении массы корнеплодов (продолжается в сентябре и даже в октябре).

При сравнительно невысоком транспирационном коэффициенте (300-

400) свекла довольно влаголюбива. Больше всего воды расходуется в период усиленного роста листьев и утолщения корнеплода (июль-август). В начале и в конце вегетации свекла потребляет значительно меньше воды. Наилучшие условия для развития свеклы создаются при влажности почвы 60-80% НВ.

Сахарная свекла требовательна к плодородию почвы. Лучше всего свекла растет на черноземах, серых и темно-серых лесных суглинках, богатых перегноем. Вполне пригодны для нее почвы низин и пойм. Хорошие урожаи получают также при возделывании на богатых органическим веществом удобренных и обеспеченных влагой почвах.

Для свеклы наиболее благоприятны нейтральная и слабощелочная реакция почвы (рН7). На кислых почвах без предварительной их нейтрализации свекла дает низкие урожаи. (Пеоров, 1991; Кидин, 2015).

1.2. Болезни и вредители сахарной свеклы.

Большой урон урожайности сахарной свеклы наносит наличие вредителей и болезней в растениях этой культуры. Наиболее распространенными болезнями в условиях Республики Татарстан являются корнеед, пятнистость листьев, лучнистая роса.

Корнеед вызывается различными грибами и бактериями, находящимися в почве, а также на околоплоднике семян. Болезнь начинает поражать проростки с самого начала прорастания семян и продолжается до образования 2-3 пар настоящих листьев, когда заканчивается линька корня.

У пораженных растений на корешке и подсемядольном колене появляются побуревшие полосы и пятна, затем корешок чернеет и уменьшается по всей длине. Сильно поврежденные растения гибнут. У переболевших растений остаются перетяжка шейки, а также различные деформации корня. Такие растения сильно отстают в росте, в результате чего масса корнеплода у них значительно меньше, чем у здоровых. При сильном развитии болезни, из-за которой гибнет большое количество всходов, посевы при

Ходится пересевать. Развитию корнееда способствует высев семян в незрелую почву, заплывание почвы и образование почвенной корки, резкие колебания суточных температур и другие условия. Эта болезнь проявляется во всех районах свеклосеяния.

Многочисленные исследования показали, что корнеед сахарной свеклы – это сложное заболевание, в развитии которого участвует значительное число видов грибов и бактерий.

Церкоспороз, или пятнистость листьев вызывается грибом церкоспора. Распространяется гриб спорами, разносимыми ветром и каплями дождя. Возбудитель зимует на зараженных частях растений (листья, стебли семенников), а также на поверхности семян.

Болезнь распространена во всех зонах свеклосеяния. Проявляется во второй половине лета. На листьях образуются округлые пятна пепельного цвета с красно-бурым ободком. Пораженные листья темнеют, скручиваются и отмирают. Болезнью поражаются также черешки листьев, прицветники и ткани околоплодника семян. При сильном повреждении растений резко снижаются урожайность и сахаристость корнеплодов, а при заболевании семенников уменьшается урожайность семян и ухудшается их качество. Сильному развитию церкоспороза способствует влажная и теплая погода.

Пероноспороз, или ложную мучнистую росу, вызываемую грибом *Peronospora schachtii*, можно обнаружить на всех видах свеклы, в том числе и на семенниках. Наряду с типичными симптомами пероноспороза в течение лета на срединных и наружных листьях появляется поражение, напоминающее желтуху (листовая форма пероноспороза). Гриб интенсивно распространяется в сырую прохладную погоду при температурах ниже 15⁰С. Он зимует преимущественно на посадках, и этим объясняются массовые вспышки пероноспороза по соседству с семенниками свеклы. (Бузанов, 1960)

Одновременно с болезнями растений на урожайность корнеплодов сахарной свеклы отрицательное влияние оказывают вредители этой культуры. На полях нашей республики встречаются такие вредители как

свекловичный долгоносик, свекловичная бложка и другие.

В хозяйствах свекле вредят обыкновенный в серый свекловичные долгоносики, отличающиеся один от другого не только внешним видом, но и особенностью развития. Обыкновенный долгоносик тесно связан с культурой свеклы – его личинки развиваются на корнях свеклы и других растений семейства маревых (лебеде, мари, курае, солянках и др.) Поэтому наиболее заселены долгоносиком прошлогодние свеклянища, на которых зимуют жуки, закончившие развитие до наступления морозов. Отсюда они переходят или перелетают на новые посеы свеклы и сильно повреждают их, а при большой численности полностью уничтожают растения в фазе вилочки или первой пары листьев, что приводит к пересеву. Цикл развития этого долгоносика завершается в течение одного вегетационного периода. (Вершинин, 1950)

В отличие от обыкновенного развитие серого долгоносика продолжается два, иногда три года и в почве зимуют как личинки, так и жуки. Этот долгоносик не связан непосредственно с культурой свеклы. Жуки его являются полифагами и могут питаться растениями самых разнообразных семейств. Личинки серого долгоносика развиваются на корнях полевого осота (преимущественно), вьюнка, полыни и некоторых других сорных растений, распространенных в свекловичных районах. Свекловичные плантации заселяются серым долгоносиком в процессе его постэмбрионального развития на предшественниках свеклы. К моменту появления всходов свеклы жуки долгоносика уже находятся на поверхности почвы и нападают на них. (Мазлумов, 1996)

Большую угрозу всходам свеклы при механизированном ее возделывании представляют почвообитающая вредитель – проволочник. Он повреждает подземную часть всходов, вгрызается в ткань корня, образуя ямки, укусы.

Поврежденные растения отстают в развитии и сильно поражаются корнеедом, возбудители которого легко проникают внутрь корней через

образовавшиеся в них в результате повреждения вредителями ранки. Сильно поврежденные проволочками проростки гибнут.

На посевах свеклы иногда появляется злостный вредитель – свекловичная корневая тля. Она высасывает соки растения, поселяясь на корнях и боковых корешках. В результате сильных повреждений лишённые питательных веществ и воды растения пригибаются и при большой численности вредителя гибнут. На свеклу она переходит с сорняков, произрастающих в предшественниках свеклы, в лесополосах, на обочинах дорог. Уничтожение сорной растительности на полях является в настоящее время основным профилактическим приемом борьбы с корневой тлей.

1.3. Защита растений

Основной задачей защиты растений является предохранение всходов, молодых растений и корнеплодов от вредителей и болезней, а также поддержание листового аппарата в здоровом состоянии для формирования высокопродуктивной фотосинтетической активности.

Высокая эффективность защиты растений при рациональном соотношении агротехнических и химических мер борьбы. Загрязнение окружающей среды химикатами и затраты на осуществление защиты растений следует удерживать на возможно низком уровне, не допуская потери урожая. Новые научные достижения с использованием накапливаемого свекловодами практическим опытом. Наносимые культурным растениям вредителями и болезнями, ущерб будет меньше, при создании благоприятных условий для роста растений. (Бутаков, 1962, 1978)

Исходя из этого оптимальным сочетанием агротехнических для здорового роста растений является следующее:

- соблюдение правильного севооборота с четырехлетними перерывами в возделывании;
- высокая обеспеченность почвы гумусом, применение сбалансированных удобрений в оптимальные сроки;

- ранние сроки сева с ориентацией на почвенные условия;
- обеспечение чистых посевов путем раннего удаления сорняков;
- уничтожение отходов в местах промежуточного хранения корнеплодов фабричной или маточной свеклы;
- соблюдать пространственную изоляцию между посевами фабричной свеклы и семеноводческими участками.

Несмотря на агротехнических и профилактических мер борьбы, на посевах могут появиться вредители или болезни, и тогда необходимо применять химические, биологические меры борьбы. (Корниенко, 1999)

Разработанные в последние годы прогрессивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предусматривают уменьшение пестицидной нагрузки на экосистему. Сахарная свекла в этом случае не является исключением, так как свеклосеющие хозяйства с каждым годом расширяют посевы этой высокодоходной культуры.

В этом отношении многие исследователи (Анспон, 1990; Даутов и др. 1991; Кураков, 2000) высказывают о высокой роли микроэлементов в защите растений. Они считают что микроэлементы существенно влияют на протекание физиологических процессов в организмах почвенных микроорганизмов. Микроэлементы действуют главным образом, на ферментативную активность. Разные типы почв имеют разные соответствующие наборы подвижных микроэлементов и поэтому на них создаются предпосылки для успешного развития отдельных видов микроорганизмов. Также микроорганизмы не испытывают избыток или недостаток того или иного микроэлемента на данной почве. Поэтому, оптимизируя питание растений макро- и микроэлементами, мы можем регулировать взаимодействия между растениями и соответствующим патогеном. (Даутов, 1991). Одновременно с этим положительное действие микроэлементов на растения является результатом их участия в окислительно-восстановительных процессах. В результате этого повышается устойчивость растений к болезням и стрессовым факторам внешней

среды. Также отмечено под влиянием микроэлементов в листьях повышается содержание хлорофилла, улучшается процесс фотосинтеза, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения. Большинство микроэлементов включаются в активные центры ферментов, тем самым они образуют комплексы с нуклеиновыми кислотами, влияющие на физические свойства, структуру и физиологические функции рибосом, на способность на клеточные мембраны и поступление элементов в растения. Из этого следует, что не существует одна физиологическая функция, которая была бы осуществлена без участия (прямого или косвенного) того или иного микроэлемента. (Даутов, 1985; Деева, 1983; Чекмарев, 2015)

Среди микроэлементов важным микроэлементом является медь, которая в растительном организме одновременно выполняет биохимическую и физиологическую роль. Физиологическая роль этого элемента заключается в том, что он входит в состав медь содержащих ферментов в составе белка., наиболее существенным из которых является пластоцианин. Помимо этого, медь прямо или косвенно участвует в азотном обмене, построении нуклеиновых кислот и окислительно-восстановительных процессах. (Похомова, 2008)

В своих исследованиях Даутов Р.К., Минибаев В.Г., Гайсин И.А. (1985) пришли к выводу о положительных результатах применения микроудобрений при возделывании большинства сельскохозяйственных культур в Республике Татарстан. На основании собственных исследований, а также анализа литературных данных в хозяйствах республики и ряда других регионов страны авторы делают выводы об увеличении уровня урожайности сельскохозяйственных культур при использовании микроудобрений. Очень хорошие результаты получены при использовании комплексных удобрений, в составе которых, кроме основных питательных элементов имеются микроэлементы (бор, молибден, марганец, кобальт, медь и др.).

В то же время использование в сельскохозяйственном производстве обычных форм микроудобрений не всегда дает положительные результаты, в

связи с тем что они легко переходят в труднодоступные формы (Гайсин, 2016). Поэтому, особое внимание необходимо уделить применению комплексных соединений органических веществ с ионами микроэлементов (хелаты микробиогенных металлов). Хелатные комплексы микробиогенных элементов являются одним из наиболее перспективных направлений обеспечения растений такими элементами. Микроудобрения в этой форме характеризуются низкой токсичностью, что связано с высокой эффективностью их даже в малых дозах. В агротехнологии сельхозкультур хелаты микроэлементов являются удобными для совместного использования с протравителями как прилипатель, применяемый для инкрустации семян (Ермилко, Даминова, Пахомова, 2013).

Коллектив авторов под руководством члена-корреспондента Академии наук Республики Татарстан И.А.Гайсина разработал современно новую технологию производства комплексных хелатных удобрений путем взаимодействия свежеполученных гидроксидов молибдена, меди, цинка и кобальта с эквивалентными количествами метионина, глицина и других органических соединений.

В последние годы промышленностью выпускается хелатная форма микроудобрений под названием «Жидкий удобрительно-стимулирующий состав» (ЖУСС). В Республике Татарстан концентрированные водорастворимые хелатные микроудобрительные составы выпускаются научно-производственной фирмой «ТОРС». Препараты ЖУСС включены в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» № 19-8002 (9333) – 0,09-1 и № 19-7576-0309-1. Используемый в нашем опыте ЖУСС-1 имеет в своем составе медь и бор в хелатной форме. (Гайсин, 2016)

Одновременно с ЖУСС в хозяйствах республики широко пользуется выпускаемый Буйским заводом минеральных удобрений содержащий в своем составе микроэлементы в хелатной форме под названием «Акварин». (Чекмарев, 2015)

Имеющийся в составе Акварины хелаты микробиогенных металлов являющиеся внутрикомплексными соединениями металлических элементов с органическими веществами защищают микроэлемент от нежелательных реакций с почвой. Эти органо минеральные комплексы достаточно хорошо растворяются в воде, что способствует поглощению металлических элементов растениями.

Научные исследования, проводимые хелатными микроудобрениями, показали хорошую эффективность его применения на зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур не только в условиях Республики Татарстан, но и в различных регионах РФ. На полевых опытах были получены великолепные положительные результаты из-за того что хелатные микроудобрения по сравнению с минеральными аналогами лучше усваиваются растениями. Они являются высокотехнологичными и поэтому их используют совместно с пленкообразователями и протравителями.

Одновременно вышеназванными хелатными микроудобрениями для повышения защитных свойств сельскохозяйственных растений большое значение приобретают применение бактериальных препаратов. Одним из таких является «Флавобактерин» - новый, экологически безопасный бактериальный препарат комплексного действия, созданный на основе высокоэффективного штамма ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов. Входящие в состав препарата бактерии продуцируют высокоактивный антибиотик-флавоцин с широким спектром действия на фитопатогенные грибы и бактерии. (Ибатуллина, 2013)

Флавобактерин применяется для предпосевной обработки семян озимой пшеницы, озимой ржи, ячменя, многих видов кормовых трав: тимофеевки луговой, лисохвоста лугового, овсяниц, кормового сорго, сахарной свеклы, картофеля, овощей открытого грунта, применение препарата значительно повышает урожайность и улучшает качество продукции. Механизм положительного действия препарата объясняется

интенсивным усвоением атмосферного азота бактериями, их способностью улучшать минеральный и водный обмен растений за счет усиления проглотительной активности корней, а также способностью продуцировать фитогормоны и повышать устойчивость к грибным инфекциям.

Применение Флавобактерина позволяет снизить заболеваемость растений корневыми гнилями в 30-20 раз, антракиозом в 1,5-3 раза, фитофторозом, паршой и плодовой гнилью в 2-6 раз.

Научно доказано, что почвенные микроорганизмы – основные поставщики питательных элементов для растений. Специализированность штаммов микроорганизмов под определенную сельскохозяйственную культуру обеспечивает эффективность, позволяет существенно сократить расход минеральных удобрений и оптимизировать азотное, фосфорное и калийное питание. Кроме того, за счет создания благоприятной среды в ризосфере корневой системы увеличивается защитный потенциал растений, уменьшается восприимчивость их к патогенам, что также сокращает расходы на защитные мероприятия. (Власюк, 1969)

Использование в земледелии положительного эффекта взаимодействия микроорганизмов и растений имеет не только экономическое, но и экологическое значение, направленное на рациональное природопользование, а значит – и на здоровье нашего населения.

Производство биологического препарата «Флавобактерии» налажено в ООО НПИ «Биопрепараты» работающего в составе тепличного комбината «Майский».

Проведенный анализ отечественной литературы указывает на то, что требуется проведение дальнейших исследований по определению эффективности препаратов ЖУСС-1, Акварин 5, Флавобактерин на посевах сахарной свеклы, чему и посвящена настоящая выпускная работа.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ОПЫТА

Полевые исследования проводилась в 2017г. на полях ООО «Агрофирма «Дубрава» Кайбицкого муниципального района. Почвенный покров на опытном поле выщелоченный чернозем, среднесуглинистого гранулометрического состава.

Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы следующая: $pH_{\text{кол}}$ – 5,7; содержание гумуса – 4,3%; азот щелочногидролизуемый – 105 мг/кг; P_2O_5 – 230 мг/кг; K_2O – 250 мг/кг; подвижных форм молибдена – 0,16 мг/кг; бора – 0,8; меди – 1,4; цинка – 2,5 мг/кг почвы. Посев осуществляется семенами сахарной свеклы сорта Льговская орносеменная 52.

Льговская орносеменная 52 – сорт сахарной свеклы имеющее урожайно-сахаристого направление, выведен Льговской опытно-селекционной станцией методом индивидуального отбора из сортов Льговская односемянная 14 и Льговская 078. Посевные качества семян следующие: лабораторная всхожесть – 82%, в сосотаве семян односторковые составляют 94%, что способствует возделыванию культуры по интенсивным технологиям. Полевой опыт проводили на фоне внесения основных макроудобрений: $N_{213}P_{95}K_{315}$ (норма рассчитана под урожай корнеплодов 25т/га) и опрыскивания гербицидами.

Первую обработку против злаковых и однолетних двудольных сорняков осуществляли 3 мая почвным гербицидом Дуал-Голд из расчета 1,6 л/га. Второе опрыскивание по всходам – 5 июня гербицидами фюзелад-форте 1,0 л/га (против овсюга) + бифор-эксперт 2,0 л/га (против двудольных). Третье опрыскивание - 16 июля гербицидами фюзелад-форте 1,0 л/га + бифор-эксперт 2,0 л/га + агрон 0,3 л/га (против осотовых) + карибу 30 г/га (против злостных корнеотпрысковых).

С целью усиления развития листовой поверхности, улучшения потребления NPK, индукции болезнеустойчивости от листо-стеблевых инфекций, вызывающих такие болезни как ржавчина, пероноспороз,

церкоспороз и др., а также почвенных или корневых инфекций, например, различные виды корневых гнилей (бурая и фузариозная), ризоктониоз, формоз и других изучались различные препараты для обработки семян по следующей схеме опыта:

1. Контроль, обработка семян ТМТД
2. Комплексная обработка семян ТМТД + ЖУСС №1
3. Комплексная обработка семян ТМТД + Аквамарин 5
4. Комплексная обработка семян ТМТД + Флавобактерин

Доза обработки семян ТМТД – 1,5 кг/т, ЖУСС-1 – 2,0 кг/т, Акварин – 2 кг/т, Флавобактерин – 0,3 л на гектарную норму семян.

Размещение делянок в опыте систематическое, повторность четырехкратная. Общая площадь делянок – 54 м².

На опытном участке проводились следующие работы агротехнологии:

Подготовку поля к посеву свеклы начали заблаговременно, с осени. Основная обработка почвы достигается созданием глубокого пахотного слоя, максимальное уничтожение сорняков, забелка и перемешивание органических, минеральных удобрений и извести.

В условиях хозяйства сахарную свеклу эффективно плоскорезное или безотвальное рыхление. Его проводят на глубину 30-32 см. Это обеспечивает максимальное накопление влаги. Сахарная свекла – культура раннего сева, требующая тщательного выравнивания и разделки поверхности поля. Поскольку весной всякое промедление ведет к потерям влаги.

Ранневесеннюю обработку проводили с целью сохранения влаги и выравнивания поверхности поля. К выполнению операции приступали с наступлением физической спелости почвы. Агрегат для этой работы состоял из трактора, сцепки С-11У и борон в два ряда: первый ряд – ЗБЗТС-1,0, второй ряд – ЗБП-0,6А или ЗОР-0,7. Выравнивание поверхности почвы проводится шлейф-боронами ШБ-2,5 (передний ряд) и ЗБП-0,6 или ЗОР-0,7 (задний ряд).

Ранневесеннюю подготовку почвы проводили по диагонали к направлению пахоты, как правило, - в два следа.

Предпосевная обработка почвы выполняли свекловичными культиваторами УСМК-5,4А, Б под углом $7-10^{\circ}$ к направлению посева. Культиватор оборудовали плоскорежущими лапами-бритвами, установленными для сплошной обработки на глубину заделки семян, спиральными прутковыми роторами и шлейфами.

Сразу же вслед за проходом почвообрабатывающего агрегата приступали к посеву сахарной свеклы. Объективным показателем наступления лучших сроков сева служит состояние «спелости» почвы, что обычно совпадает с перегреванием почвы в слое 0-5 см до $6-7^{\circ}$. Посев выполняли пунктирными сеялками ССТ-12А, Б. Скорость движения агрегата не превышает 5 км, глубина заделки семян – 3-4 см.

Уход за посевами начинали на 3-4 день после посева с довсходового рыхления. Эту операцию проводили бороном ЗБП-0,6 поперек направления посева. Скорость движения агрегата не должна превышать 3-3,5 км/час. На более тяжелых и заплывающих почвах рыхление проводили культиваторами, оборудованными ротационными батареями РБ-5,4. Обработка ведется вдоль посева по борозде, образованной следоуказателем при посеве между 7-м и 8-м рядками.

Раннюю Шаровку выполняли при появлении всходов и обозначения рядков культиватором УСМК-5,4 на глубину 3-4 см в междурядьях и 2-3 см в рядках. Для этого на культиваторе устанавливали в междурядьях по две 150 мм односторонние плоскорежущие лапы бритвы и защитные диски, обеспечивающие необходимую ширину защитной зоны.

В опыте проводили учеты и наблюдения по следующим методикам:

Отбор смешанных образцов в пахотном слое для определения содержания гумуса, легкогидролизуемого азота, фосфора, калия, гидролитической кислотности, суммы поглощенных оснований; рН солевой вытяжки проводили в слое почвы 0-20 см один раз до посева.

Фенологические наблюдения проводили по методике государственной комиссии по сортоиспытаниям сельскохозяйственных культур (1986) на двух не смежных повторностях с вычислением средней даты каждого варианта. Отмечались даты посева, полных всходов, Фаза вилочки, 1 пары настоящих листьев, 3 пары настоящих листьев, фаза смыкания листьев, дату уборки, продолжительность вегетационного периода.

Процент поражения корнеедом, динамику нарастания массы ботвы и корнеплода учитовали по методике ВНИС, сахаристость корнеплодов – методом холодной дигестии на поляриметре.

Во время вегетации и растения сахарной свеклы определяли водный режим растений сахарной свеклы изучали уровень общего содержания воды, а также водоудерживающую способность листьев.

Количество воды в листьях учитывали используя метод, то есть высушивали растительные образцы в сушильном шкафу (при температуре 105⁰С). Содержимое в листьях количества воды в процентах определяли по формуле:

$$X = \frac{(б - в)}{(б - а)} * 100\%,$$

где а – масса пустого бюкса, г;

б – масса бюкса с сырой навеской, г;

в – масса бюкса с сухой навеской, г.

Площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза определяли методом высечек, для чего использовали набор металлических трубок с заточенными краями. Для определения площади листьев отобрали 10 растений с делянки. С растений обрывали листья и взвешивали. Одновременно на 50 из них трубкой определенного диаметра делали высечки. Зная массу и площадь высечек, а также общую массу листьев, определяли площадь листовой поверхности на 10 растениях (Q) по формуле:

$$Q = \frac{P}{P1 * q1 * n}, \text{ где}$$

P – общая масса листьев, г;

q1 – площадь одной высечки, г;

n – число высечек;

P1 – масса высечек, г

Зная густоту стояния растений, определяли площадь листьев на 1 га.

Для более полной характеристики продукционного процесса одновременно с показателем площади листовой поверхности, учитывали количество функционирующих листьев и динамику нарастания органической массы растений (листьев и корнеплодов).

Листовую фотосинтетическую потенциал, чистую продуктивность фотосинтеза, накопление сухой биомассы листьями и корнями определяли используя общепринятые методики. Фотосинтетический потенциал находили, суммируя площади листьев за каждые сутки по фазам развития и в целом за вегетационный период.

Урожайность корнеплодов определяли путем проведения сплошной уборки с учетной делянки урожая. Для анализа структуры урожая началом уборки отбирали по 15 растений с каждой делянки. Для определения качества корнеплодов на содержания сахара проводили в лабораториях Буинском сахарном заводе используя поляриметр. Вытяжку лабораторного анализа готовили методом холодной дигестии.

Статистическую обработку данных по урожайности зерна проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1979).

В отличие от других отраслей народного хозяйства, эффективность сельскохозяйственного производства, особенно растениеводства, находится в тесной зависимости от природно-агрометеорологических условий.

Солнечный свет и приносимое им тепло, осадки, их накопление – неизменный фактор жизнедеятельности растений, которые мало поддаются регулированию. Следовательно, интенсивность использования земельных

ресурсов в первую очередь зависит от природно-агроклиматических условий конкретной зоны и без учета количества выпавших осадков, света и тепла невозможно прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур.

Республика Татарстан расположена на севере Среднего Поволжья, между 47⁰51 и 54⁰18 в.д (по Гринвичу) и 53⁰58 и 56⁰40 с.ш., там, где сливаются реки Вога, Кама, Вятка, Белая. На севере республики граничит с республиками Марий Эл и Удмуртией, а также Кировской областью. На юге – с Оренбургской, Самарской и Ульяновской областями. На востоке – с Республикой Башкортостан. На западе – с Республикой Чувашией. Наибольшая протяженность с запада на восток составляет 460 км; с севера на юг – 270 км. Площадь территории – 67 тыс.м². По устройству поверхности территория Татарстана представляет собой главным образом равнину, высота которой в среднем колеблется от 170 до 180 м над уровнем моря. Однако на фоне общей равнины имеется значительная расчлененность рельефа. Наличие возвышенностей, долин, оврагов, балок дают обилие отрицательных и положительных форм рельефа. Возвышенности расположены вдоль правого берега р.Волга («Услонские горы» - 223 м); на Волжско-Вятском водоразделе (отдельные высоты до 50-260 м) и в юго-восточной части Татарстана – Бугульминско-Белебеевская возвышенность, значительная часть которой имеет высоту не ниже 300 м. Здесь же в районе Бугульмы и Лениногорска находятся высшие точки Татарстана (365-380 м).

Важной особенностью пород почв края является также их тяжелый механический состав. В силу этого 95% территории республики покрыто почвами средне-тяжелосуглинистого механического состава.

Татарстан находится в переходной зоне от степи к лесостепи. Несмотря на то, что в прошлом на территории республики лесов было несколько больше, современные почвы являются результатом жизнедеятельности многолетней луговой и степной растительности, а также длительного производственного воздействия человека. Кроме того, на характер формирующихся почв влияли рельеф и климат отдельных районов. Все это

привело к неодинаковому проявлению подзолообразовательного и дернового процесса и большой пестроте почвенного покрова.

В целом на территории Татарстана западные и юго-восточные воздействия на формирование климатических условий преобладают над восточными. Поэтому климат здесь менее континентальный, чем, например, на территории лежащие юго-восточнее (Куйбышевская, Оренбургская и другие области).

Таким образом, почвенно-климатические условия Республики Татарстан в целом благоприятны для получения высоких урожаев возделываемых сельскохозяйственных культур, в том числе сахарной свеклы.

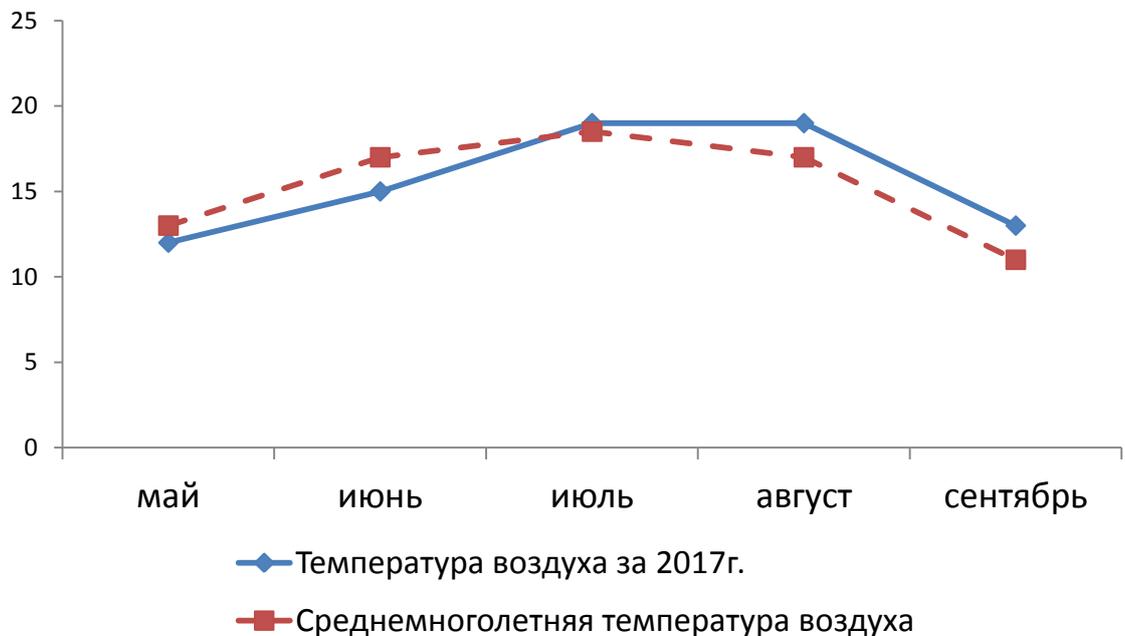


Рис.1. Среднесуточная температура воздуха 2017г., °C

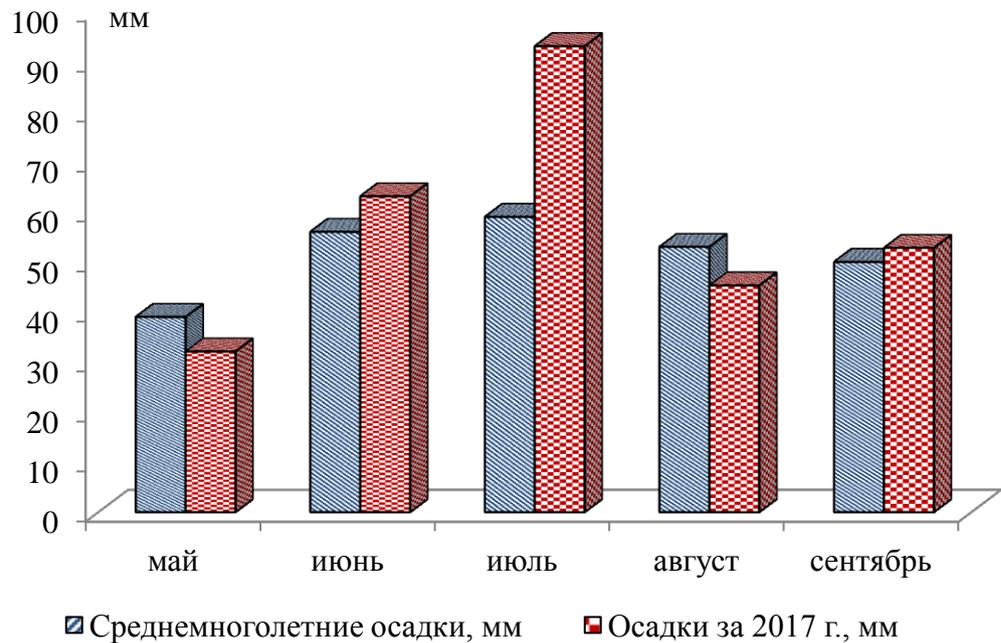


Рис.2. Влагообеспеченность 2017г.

Как видно из рисунка 1, 2 метеорологические условия вегетационного периода 2018г. по количеству осадков в июне, августе, сентябре были близкими к норме. Средняя суточная температур мае, июне была ниже уровня средней многолетнего. В августе, сентябре 2018г. среднесуточная температура воздуха была выше среднемноголетних данных. Сумма осадков в июне и июле (во время формирования урожайности) была выше нормы.

Таким образом, метеорологические условия вегетационного периода 2018г. были благоприятными для получения высоких урожаев корнеплодов сахарной свеклы.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

3.1 Рост и развитие растений в зависимости от обработки семян сахарной свеклы.

Некоторые авторы упоминают о зависимости продолжительности вегетационного периода и межфазных периодов не только от географического положения свеклосеющего района. Но и от применения различных технологических приемов повышения урожайности корнеплодов сахарной свеклы. (Бутаков, 1978)

В нашем опыте такая тенденция не проявилась, ни в датах наступления фенологических фаз развития - ни в продолжительности межфазных периодов во время полевых исследований если была практически одинаковыми. (Табл.1)

Таблица 1 - Наступление фенологических фаз развития растений сахарной свеклы и продолжительность вегетационного периода при обработке семян сахарной свеклы различными препаратами в 2017г.

| Фаза развития | Варианты обработки семян препаратами | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------------|
| | Контроль ТМТД | ТМТД+ ЖУСС-1 | ТМТД+ Акварин 5 | ТМТД+ Флавобактерин |
| Посев | 03.05 | 03.05 | 03.05 | 03.05 |
| Фаза полных всходов | 18.05 | 18.05 | 18.05 | 18.05 |
| Фаза вилочки | 26.05 | 26.05 | 26.05 | 26.05 |
| Фаза 1 пары настоящих листьев | 02.06 | 02.06 | 02.06 | 02.06 |
| Фаза 2 пары настоящих листьев | 07.06 | 07.06 | 07.06 | 07.06 |
| Фаза 3 пары настоящих листьев | 11.06 | 11.06 | 11.06 | 11.06 |
| Фаза 4 пары настоящих листьев | 16.06 | 16.06 | 16.06 | 16.06 |
| Фаза смыкания листьев | 19.07 | 19.07 | 19.07 | 19.07 |
| Время вегетац. уборки | 29.09 | 29.09 | 29.09 | 29.09 |
| Период посев-уборка (сутки) | 140 | 140 | 140 | 140 |

Прохладная погода 2017 года с относительно низкими среднесуточными температурами воздуха в некоторой степени замедляла прохождение фенологических фаз развития растений сахарной свеклы в начальном периоде развития. По вариантам опыта не наблюдали изменения в датах вступления в отдельные фазы развития растений. Относительно высокая среднесуточная температура воздуха в конце июля и в августе ускоряли развитие растений сахарной свеклы.

Поэтому срок уборки при этом не менялся и произошло ускорение времени наступления технической спелости.

В целом общая продолжительность вегетационного периода составляла 140 дней, что вполне достаточно для достижения технической спелости фабричной сахарной свеклы в данных условиях. Обеспечением растений достаточным количеством воды, является важнейшим условием для их нормального развития. С количеством воды в составе растениями связаны водный потенциал и тургесцентное состояние тканей, концентрация клеточного сока, интенсивность фотосинтеза и другие физиологические процессы, обеспечивающие интенсивный рост растений и формирование сахара в корнеплоде с уменьшением воды в растениях ниже оптимального уровня приводит к нарушению нормального развития растений сахарной свеклы и сахаронакопления. Если учесть, что Республика Татарстан расположена в зоне неустойчивого увлажнения, то многие сельскохозяйственные растения не редко испытывают недостаток влаги, поэтому водный режим сахарной свеклы имеет важное значение.

Характеристику водного режима сахарной свеклы определяли следующим показателем:

- общее количество воды в листьях растений;
- водоудерживающую способность тканей листьев;
- интенсивность транспирации.

Учет количества воды в листьях проводили в определенное время (с 10 до 11 часов) во вполне хорошо развитых листьях.

Таблица 2 - Содержание воды и сухого вещества в листьях сахарной свеклы
по периодам развития растений в 2017г., % от сырой массы.

| Варианты предпосевной обработки | Время определения | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| | 20 июля | | 20 августа | | 20 сентября | |
| | общее содерж. воды | сухое вещ-во | общее содерж. воды | сухое вещ-во | общее содерж. воды | сухое вещ-во |
| Контроль, ТМТД | 86,8 | 13,2 | 82,5 | 17,5 | 81,1 | 18,9 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 88,4 | 11,6 | 82,8 | 17,2 | 81,8 | 18,2 |
| ТМТД + Акварин 5 | 88,9 | 11,1 | 83,1 | 16,9 | 82,4 | 17,6 |
| ТМТД + Флавобактерин | 87,2 | 12,8 | 82,5 | 17,5 | 81,9 | 18,1 |

Как видно из данных таблицы 2, содержание воды в листьях растений в течение вегетационного периода изменилась в зависимости от условий обеспечения растения водой и уменьшалась к концу вегетационного периода. По вариантам опыта заметно, что при предпосевной обработке семян удобрительно стимулирующими составом ЖУСС-1 и Акварин – 5 содержащие Cu, B и Mn, содержание воды в листьях свеклы повышалось по сравнению с контрольным вариантом. При обработке семян Флавобактерином существенных различий в количестве воды в листьях свеклы сравнительно к контрольному варианту не было обнаружено.

Одновременно с содержанием воды в листьях интегральным показателем состояния воды в растениях является водоудерживающая способность растительных тканей. Этот показатель играет важную роль для регулирования водного режима в растениях и характеризует способность клеток растений противодействовать к неблагоприятным факторам среды (засухи и появления болезней).

Так как для развития растений важное значение имеет имеющейся в клетках количество воды, определяли водоудерживающую способность растительных тканей (количество сохранившейся в клетках воды при подсушивании их в течение определенного времени).

Относительнобольшие требования по отношению доступной влаги для развития растений сахарной свеклы являются июль и август. У сахарной свеклы в этот период имеется наибольшая листовая поверхность и поэтому интенсивно транспирирует воду. Если в этот период растения сахарной свеклы испытывают недостаток влаги в почве, то это неизбежно ведет к нарушению водного баланса, завяданию листьев, снижению процесса фотосинтеза, торможению роста и задержке миграции пластических веществ.

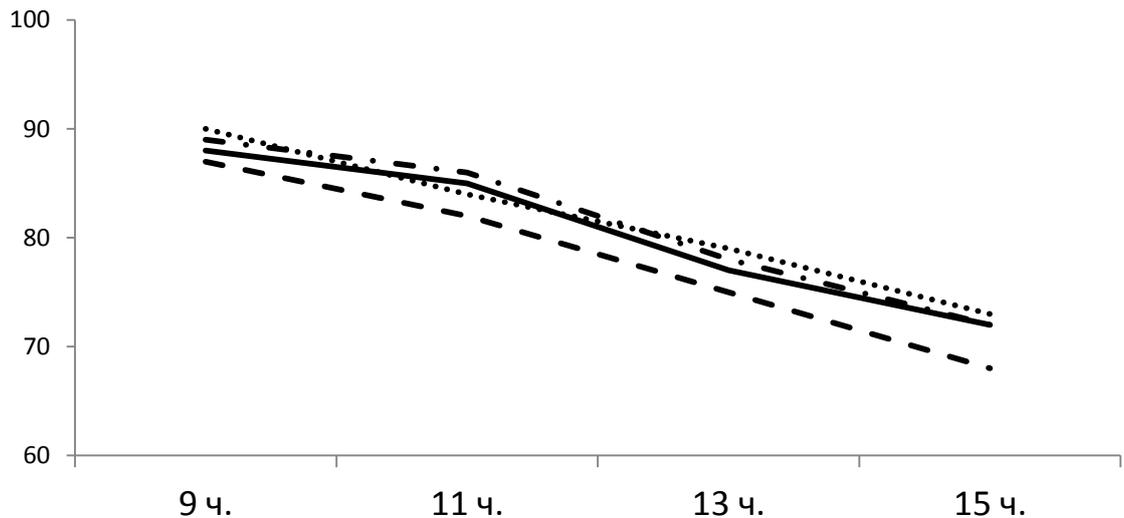
Учеты проверенные в опыте показали, что водоудерживающая способность листьев сахарной свеклы что в июле листья у растений на вариантах обработка семян различными препаратами отличались более высокой водоудерживающей способностью. В августе такая закономерность

сохранялась. В то время нужно отметить разницу между вариантами обработки семян различными перпаратами постепенно сглаживалась.

Необходимо учитывать, что сахарная свекла в полевых условиях расходует воду более экономно по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами, как пшеница, овес, горох, картофель. Следовательно можно считать сахарную свеклу засухоустойчивой культурой.

20 июля

Количество воды в листьях, %



20 августа

Количество воды в листьях, %

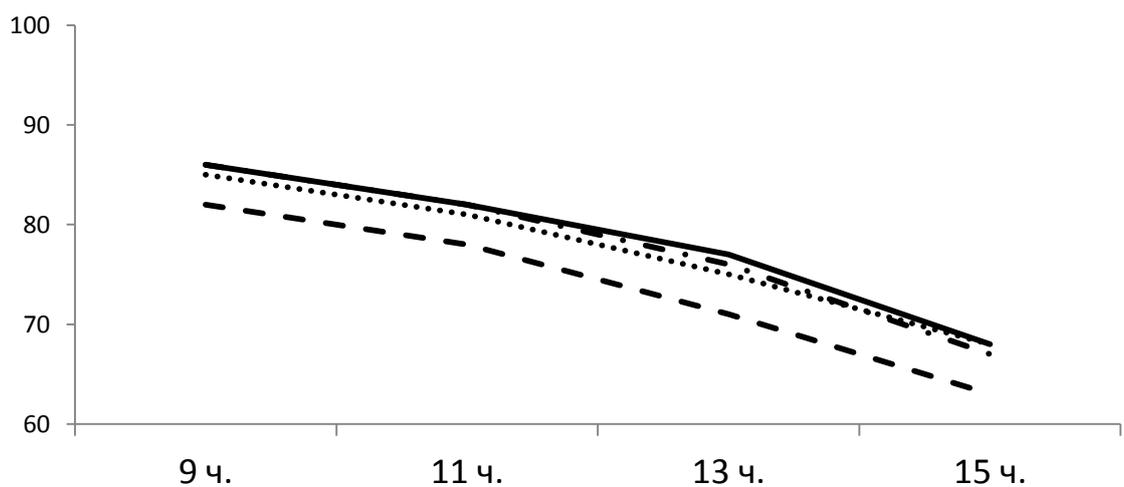


Рис.3 Водоудерживающая способность листьев сахарной свеклы в 2017г.

--- контроль; ЖУСС-1; —. Акварин;
 — Flavобактерин;

Вспомогательная таблица для состава

График по водоудерживающей способности листьев

20 июля

| Время | 9ч. | 11ч. | 13ч. | 15ч. |
|-------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Содержание воды % контроль | 87 | 82 | 75 | 68 |
| ЖУСС – 1 | 89 | 84 | 78 | 72 |
| Акварин 5 | 88 | 85 | 77 | 71 |
| Флавобактерин | 88 | 85 | 77 | 72 |

20 августа

| Время Содержание воды, % | 9ч. | 11ч. | 13ч. | 15ч. |
|------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| контроль | 82 | 78 | 71 | 63 |
| ЖУСС – 1 | 85 | 81 | 75 | 68 |
| Акварин 5 | 86 | 82 | 76 | 67 |
| Флавобактерин | 86 | 82 | 77 | 68 |

Таблица 3 - Динамика развития листовой поверхности и органической массы сахарной свеклы

| Варианты предпосевной обработки | 20 июля | | | 20 августа | | | 20 сентября | | |
|---------------------------------------|--|----------|-------|--|----------|-------|--|----------|-------|
| | Площадь листьев на 1 га, тыс.кв.м | масса, г | | Площадь листьев на 1 га, тыс.кв.м | масса, г | | Площадь листьев на 1 га, тыс.кв.м | Масса, г | |
| | | листьев | корня | | листьев | корня | | листьев | корня |
| Контроль, ТМТД | 27,73 | 178 | 89 | 37,35 | 366 | 233 | 30,39 | 305 | 348 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 32,00 | 203 | 100 | 43,04 | 413 | 262 | 34,35 | 343 | 391 |
| ТМТД + Акварин 5 | 32,15 | 208 | 103 | 43,46 | 425 | 271 | 35,20 | 355 | 404 |
| ТМТД + Флавобактерин | 32,20 | 204 | 101 | 43,61 | 415 | 263 | 35,12 | 344 | 393 |

Одним из определяющих продуктивность растений факторов, является процесс фотосинтеза растений. Имеется прямая зависимость между фотосинтезом и продуктивностью растений, то есть с урожайностью. Вопросы взаимосвязи между фотосинтезом и продуктивностью растений подробно изучались в теориях многих ученых. Этот вопрос развивался .

Показателем мощности развития фотосинтетического аппарата, которая дает представление и возможности растений создавать урожай , определяется прежде всего размерами листовой поверхности. Зависимость продуктивности растений сахарной свеклы от площади листьев была обнаружена и в нашем опыте, табл.3.

Сравнивая данные по вариантам, мы видим, что предпосевная обработка семян удобрительным стимулирующим составом (ЖУСС-1) и препаратом Акварин 5 оказывал влияние на размеры листового аппарата. На этих вариантах опыта формировали более усиленное листообразование, что привело к наличию большей листовой поверхности. Необходимо отметить, что большая листовая поверхность растений в этих вариантах опыта способствовала нарастанию надземной массы листьев и корней плодов сахарной свеклы.

Таблица 4 - Фитосинтетический потенциал сахарной свеклы
в зависимости от предпосевной обработки семян, млн.кв.м./га

| Варианты опыта | с 20.VII по 19.VII | с 19.VII по 20.VIII | с 20.VIII по 20.IX | за вегета- ционный период |
|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| ТМТД (контроль) | 0,75 | 1,44 | 1,45 | 3,64 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 0,82 | 1,59 | 1,59 | 4,00 |
| ТМТД + Акварин 5 | 0,83 | 1,64 | 1,65 | 4,02 |
| ТМТД + Флавобактерин | 0,84 | 1,68 | 1,68 | 4,19 |

Из данных приведенных в таблице видно, что увеличения площади листьев сахарной свеклы имеет тенденцию увеличения: до 20 августа, а затем происходит некоторое снижение этого показателя. В то же время

увеличение массы корнеплода сахарной свеклы происходит в течение всей вегетации до самой уборки. В первой половине вегетации (в июле) масса листьев составляет в два и более раз превышает массу корня, тогда как к концу вегетации уже масса листьев заметно ниже уровня массы корнеплодов. В условиях Республики Татарстан, в самой северной зоне промышленного свеклосеяния, листья растений сахарной свеклы сохраняются значительно дольше по сравнению с южными районами свеклосеяния, даже ко времени уборки отношение массы листьев к массе корня близка к единице. Все это позволяет делать вывод о том что и в конце вегетации листовой аппарат сахарной свеклы функционирует достаточно интенсивно. Это обстоятельство с большей продолжительностью дня с короткими и прохладными ночами, способствует уменьшению дыхания и обуславливает относительно повышенную сахаристость свеклы в наших условиях.

Характеристику мощности ассимиляционного аппарата растений за вегетационный период показывает – фотосинтетический потенциал (ФП) посевов. Фотосинтетический потенциал – характеризуется количеством дней работы листьев на посевах, рассчитывается путем произведения полусуммы площадей листьев за два последующих определения на продолжительности периода между этими определениями в днях.

В своих исследованиях (Шатилов, 1979) отмечает, что фотосинтетический потенциал имеет тесную связь с биологической продуктивностью сельскохозяйственных растений.

Полевой опыт показал, что растения вариантов обработки семян препаратами, за исключением контрольного варианта с обработки семян ТМТД, формировали большую величину фотосинтетического потенциала (табл.4). А это сопровождалось более интенсивным накоплением сухой биомассы в расчете на единицу площади листа за единицу времени, т.е. чистой продуктивностью фотосинтеза ЧПФ.

Таблица 5 - Чистая продуктивность фотосинтеза растений сахарной свеклы в зависимости от предпосевной обработки семян, г/м² в сутки

| Предпосевная обработка семян | 20 июля | 20 августа | 20 сентября |
|------------------------------|---------|------------|-------------|
| ТМТД (контроль) | 4,81 | 4,56 | 4,12 |
| ТМТД + ЖУССС-1 | 5,02 | 4,72 | 4,21 |
| ТМТД + Акварин 5 | 5,09 | 4,71 | 4,18 |
| ТМТД + Флавобактерин | 4,95 | 4,63 | 4,19 |

Как видно из таблицы, величина листовой поверхности и фотосинтетический потенциал имеют важное значение при формировании урожайности корнеплодов. Необходимо отметить, что при уменьшении ассимиляционной поверхности обычно снижается сахаристость и урожайность корнеплодов сахарной свеклы.

3.2 Влияние обработки семян различными препаратами на адаптивность растений сахарной свеклы.

Свеклосеющие сельскохозяйственные товаропроизводители для посева используют семена сахарной свеклы поступившие из разных семеноводческих хозяйств. Эти семена обычно бывают протравленные химическими препаратами, в большинстве случаев фунгицидом ТМТД. Но несмотря на это в семенах сахарной свеклы содержится начало различных болезней. В наших условиях наибольший вред посевам сахарной свеклы болезнь корнеед. Корнеед относится к почвенно-воздушно-семенным инфекциям, что предполагает изучение видового состава патогенов соответственно на семенах, пораженных частях растений и в почве.

Анализ популяции фитопатогенов содержащихся на семенной оболочке показал, что в них наблюдается наличие патогенов гриба рода Фузариум. Высокое распространение грибов рода Фузариум связана с тем, что данные грибы являются возбудителями корневых гнилей зерновых

злаковых культур, значит могут накапливаться в почве после уборки зернового предшественника.

Одновременно с видовым составом важное значение имеет структура популяции фитопатогенов, участвующих в развитии корневая свеклы.

Таблица 6 - Видовой состав возбудителей корневая сахарной свеклы на пораженных частях растения в фазу полных всходов

| Вид | Количество колоний, шт. | % от общего числа |
|---------------------------|-------------------------|-------------------|
| <i>Pythium debarianum</i> | 10,0 | 8,3 |
| <i>Fusarium avenaceum</i> | 31,0 | 25,6 |
| <i>Fusarium culmorum</i> | 18,9 | 15,6 |
| <i>Fusarium solani</i> | 17,2 | 14,2 |
| <i>Fusarium oxysporum</i> | 18,9 | 15,6 |
| <i>Phyzoctonia solani</i> | 18,0 | 14,9 |
| <i>Phoma betae</i> | 2,5 | 2,1 |
| <i>Aphanomyces spp</i> | 4,5 | 3,7 |
| Всего | 121 | 100 |

Анализ популяции фитопатогенов – возбудителей корневая на семенном материале и на пораженных частях растения показал, что в условиях Республики Татарстан основными возбудителями сахарной свеклы являются грибы рода *Fusarium*, а также *Phyzoctonia solani*. Активное участие в развитии заболевания принимают грибы *Pythium debarianum*, *Phoma betae* и *Aphanomyces spp*.

Одним из приемов оптимизации способов уменьшения развития фитопатогенов возбудителей корневая свеклы является предпосевная обработка семян микроудобрениями. Выявлено, что микроэлементы имеют большое значение в защитных реакциях растений от вредных микроорганизмов. Это объясняется тем, что если металлов могут

индуцировать образование фитоалексинов – одних из основных соединений в реакциях активного иммунитета растений.

Какой либо микроэлемент может быть либо структурным, либо функциональным компонентом ферментов и существенно влиять на их деятельность. Например, под влиянием молибдена возрастает активность каталазы. Отмечено, что активность пероксидазы увеличивают марганец, бор и молибден. Увеличению активности полифенолиоксидазы оказывает влияние воздействия обработки марганцем, цинком, молибденом и бором. Значение окислительно- восстановительных ферментов повышении устойчивости отмечается Пахомовой В.М. (2013). Одновременно с использованием неорганических форм за последние годы появились исследования показывающие существенного роста доли микроудобрений, созданных на основе использования органических соединений микроэлементов. В них указывается, что биологическая активность микроэлементов и их широкое участие во всех важнейших метаболических реакциях в клеточном химизме во многом зависит от их способности образовывать циклические хелатные структуры (Бинеев Р.Т., Казаков Х.Ш., 1983).

Хелаты микроэлементов имеют явные преимущества, т.к. их молекулы целиком попадают в растения, это предотвращает накопление сопутствующих ионов. Наиболее различными комплексообразователями хелатов являются металлы переходной группы. Многие комплексы металлов вместе с биологически активным лигандом являются стимуляторами роста растений.

Проведенные изучение характера действия на некоторые возбудителей корневая ЖУСС-1 и Акварин 5, содержащего хелаты меди и бора, а также имеющие хелаты меди и молибдена, показали, особенно в концентрациях, что они обладают определенным фунгистатическим эффектом против фитопатогенных грибов, как видно из таблицы 7 по эффективности воздействия на фито патогены ЖУСС-1 и Акварин 5 имели одинаковые результаты.

Таблица 7 – Изменение зоны лизиса в колониях грибов под воздействием препаратов ЖУСС-1 и Акварин 5, мм.

| Препарат | Fusarium culmorum | Phyzoctonia solani |
|-----------|-------------------|--------------------|
| ЖУСС-1 | 1,24 | 2,60 |
| Акварин 5 | 1,36 | 2,71 |

Эффективность работы изучаемых препаратов для обработки семян сахарной свеклы подтверждается результатами полевого опыта.

Таблица 8 – Влияние предпосевной обработки семян сахарной свеклы различными препаратами на пораженность всходов.

| Вариант предпосевной обработки семян | Распространенность, % | Развитие, % |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------|
| ТМТД - контроль | 24 | 13,3 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 18 | 8,8 |
| ТМТД + Акварин 5 | 17 | 8,5 |
| ТМТД + Флавобактерин | 17 | 8,2 |

Как видно из данных таблицы 8 обработка семян препаратами совместно с ТМТД позволила снизить количество пораженных растений сахарной свеклы. Распространение болезней корнееда на растениях сахарной свеклы снизилась на 25 – 29% при включении в состав протравителя препаратов ЖУСС-1, Акварин и Флавобактерин. Развитие корнееда на всходах сахарной свеклы при использовании этих препаратов по сравнению с контролем снизилась на 34-38%.

Такое воздействие обусловлено как повышением устойчивости растений к корнееду за счет действием ЖУСС-1 и Акварин 5 на патогены, что подтверждается лабораторными исследованиями.

Наряду с препаратами ЖУСС-1 и Акварин 5 одним из способов подготовки семян к посеву и борьбы с семенной инфекцией является использование препарата бактериальной природы Флавобактерина.

Бактериальный препарат также оказал угнетающее действие против болезненных микроорганизмов. Снижая жизнедеятельность или же гибель биообъектов растительного происхождения, то есть микроорганизмов являющихся фитопатогенами.

Наряду с влиянием на устойчивость семян растений, важное значение в контроле численности возбудителей корнееда свеклы имеет также воздействие обработки семян на почвенную популяцию фитопатогенных организмов. В связи с этим, нами изучалось изменение видового и количественного состава почвенных фитопатогенов на удобренном и неудобренном фонах.

Таблица 9 – Видовой состав возбудителей корнееда, выделенных из почвы.

| Вид фитопатогена | Контроль | | ТМТД + ЖУСС-1 | |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| | численность тыс. на 1 г почвы | % от общего числа почвенных грибов | численность тыс. на 1 г почвы | % от общего числа почвенных грибов |
| <i>Pythium debarianum</i> | 3,9 | 0,7 | 3,7 | 0,6 |
| <i>Fusarium spp</i> | 145,6 | 26,0 | 141,3 | 22,5 |
| <i>Phyzoctonia solani</i> | 35,9 | 6,4 | 36,8 | 5,9 |
| <i>Aphanomyces spp</i> | 1,3 | 0,03 | 0,9 | 0,02 |
| Другие (непатогенные) грибы | 374,3 | 66,7 | 445,3 | 70,9 |
| Всего | 561 | 100 | 628 | 100 |

Из данных таблицы 9 видно, что при обработке семян сахарной свеклы привело к некоторому снижению в почве доли фитопатогенных грибов по отношению к общей численности почвенных микромицетов. Причем наиболее существенно на вариантке ТМТД + ЖУСС-1 уменьшается численность и доля в общей популяции микромицетов почвы грибов рода

Fusarium spp. Наблюдалось незначительное снижение *Pythium debarianum*, *Phyzoctonia solani* и *Aphanomyces* spp. Таким образом, обработка семян препаратом ЖУСС-1 способствовало уменьшению плотности популяции возбудителей корнееда сахарной свеклы.

При обработке семян хелатными микроудобрениями наряду с повышением устойчивости самого растения, изменяется структура популяции почвенных микромицетов, в том числе уменьшается численность грибов возбудителей корнееда сахарной свеклы.

Таким образом по результатам проведенных лабораторных и полевых опытов можно сделать вывод, что использование для обработки семян сахарной свеклы препаратов на основе хелатных форм микроудобрений и биопрепарата позволяет снизить поражение растений возбудителями корнееда, а значит уменьшить потребность в ряде протравителей семян, сократить их импортные закупки.

3.3. Изменение урожайности и качества корнеплодов сахарной свеклы

С наступлением теплой погоды (июль-август) интенсивность их роста значительно возрастает. И предуборочный период продолжается активное нарастание листьев, отмирание же идет медленно, поэтому ко времени уборки масса листьев примерно равна массе корнеплодов, а в отдельные годы даже превышает ее.

Таблица 10 – Соотношения ботвы и корнеплодов в зависимости от предпосевной обработки семян сахарной свеклы.

| Вариант предпосевной обработки семян | Сухая биомасса корнеплодов, т/га | Сухая биомасса ботвы, т/га | Соотношение ботвы к корнеплодам |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Контроль - ТМТД | 30,8 | 25,1 | 0,81 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 33,2 | 27,4 | 0,82 |
| ТМТД + Акварин 5 | 34,6 | 28,2 | 0,81 |
| ТМТД + Флавобактерин | 32,9 | 27,8 | 0,84 |

Данные таблицы 10 свидетельствуют, что применение различных препаратов для предпосевной обработки семян оказало влияние на образование корнеплодов и биомассы ботвы. На контрольном варианте сухая биомасса корнеплодов составила 30,8 т/га, а при проведении предпосевных обработок комплектом препаратов она увеличилась до уровня 32,9 – 34,6 т/га. Разница в вариантах опыта по видам препаратов большой разницы не было. Соотношение ботвы к корнеплодам также имеет примерно одинаковое значение, кроме варианта опыта ТМТД + Флавобактерин, где этот коэффициент составил 0,84 единицы.

Формирование корнеплодов сахарной свеклы происходило в течение всего вегетационного периода, но больше всего корнеплоды набирали массу в сентябре (Рис.4).

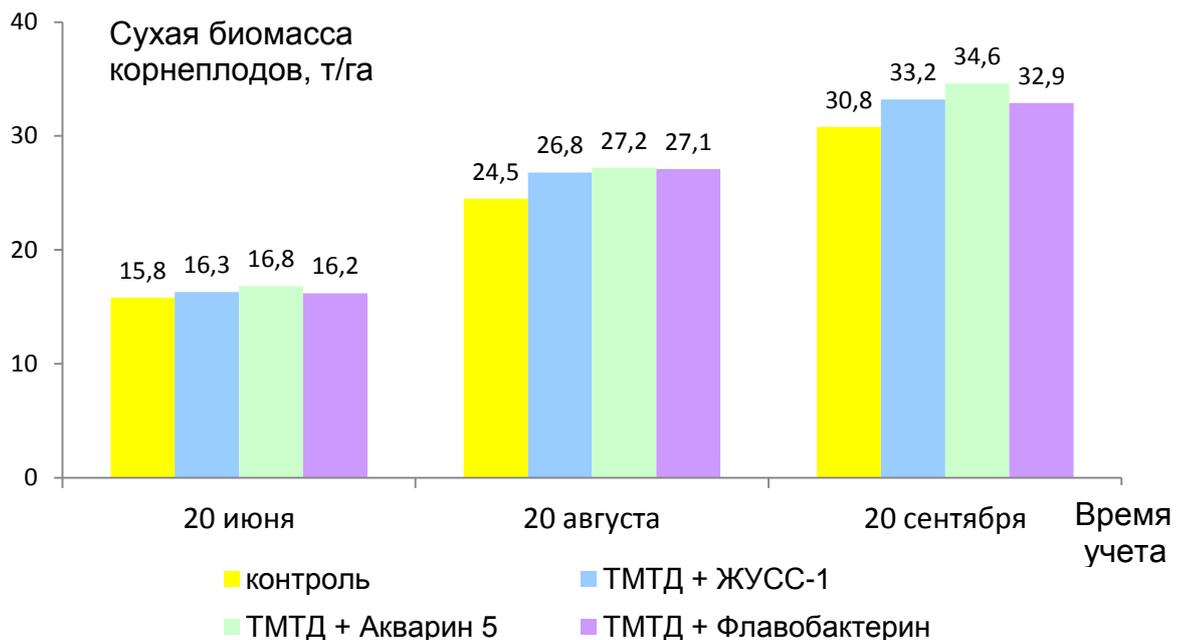


Рис.4. Динамика сухой биомассы корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от предпосевной обработки семян.

Из рисунке 4 видно, что проведение предпосевной обработки семян сахарной свеклы оказало положительное влияние на накопление сухой массы корнеплодов в течение всей вегетации. 20 сентября на контроле сухая масса корнеплодов составила 30,8 т/га, а на вариантах предпосевной обработки семян микроудобрениями и биологическим препаратом Флавобактерин она

равнялась 32,9-34,6 т/га. Эти препараты сказали положительное влияние на одном уровне и поэтому разницы в массе корнеплодов по видам препаратов не было обнаружено.

Продуктивность растений не зависимо от того это урожай корнеплодов, семян или плодов – является общим суммарным результатом всей жизнедеятельности растительного организма, то есть итогом сложно переплетающихся физиологических процессов.

В хозяйственных условиях продуктивность сахарной свеклы оценивается сбором общего количества сахара с гектара, который зависит от величины урожайности корней и их процента сахаристости. Исходя из этого совмещение высоких урожайности и сахаристости свеклы является важным условием при разработки и внедрения в производство агротехнологических приемов увеличения сбора сахара с единицы посевных площадей.

Как показывает практика величина урожайности сахарной свеклы зависит от метеорологических условий вегетационного периода и при этом обнаружена тесная положительная корреляция средней урожайности с количеством выпавших осадков в августе и сентябре ($r = 0,97$).

Таблица 11 – Влияние предпосевной обработки различными препаратами на продуктивность сахарной свеклы

| Вариант обработки семян | Урожайность, т/га | Содержание сахара, % | Валовой сбор сахара, т/га |
|-------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Контроль – ТМТД | 38,1 | 15,8 | 6,0 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 41,5 | 16,1 | 6,7 |
| ТМТД + Акварин 5 | 43,2 | 16,3 | 7,0 |
| ТМТД + Флавобактерин | 41,1 | 16,3 | 6,7 |
| НСР ₀₅ | 0,96 | | |

Из данных таблицы 11 видно, что имеется определенная положительная зависимость продуктивности сахарной свеклы от проведения предпосевной обработки семян сахарной свеклы различными препаратами.

Общеизвестно, что формирование корнеплода сахарной свеклы и накопление в нем сахара имеет довольно тесную связь с ходом и степенью развития листового аппарата (Бутаков, 1965).

Применение для предпосевной обработки семян сахарной свеклы удобрительно стимулирующего состава ЖУСС-1, Акварин 5, а также биопрепарат Флавобактерин оказал положительное влияние на физиологический процесс растений, развитие листовой поверхности и снизил уровни пораженности растений корнеедом, увеличил накопление сахара в корнеплодах. А это в свою очередь способствует повышению урожайности и сахаристости корней сахарной свеклы (табл. 11). Валовой сбор сахара увеличился в вариантах обработке семян препаратами на 12-16% по сравнению с контролем.

На основе результатов полевых исследований, изученные препараты приемы для предпосевной обработки семян могут быть использованы при инкустировании семян сахарной свеклы; они должны внедрять в процесс подготовки семян сахарной свеклы на семенных заводах.

Увеличение сахаристости корнеплодов происходило в течение вегетационного периода (табл. 12)

Таблица 12 – Динамика накопления сахара в корнеплодах сахарной свеклы, %

| Вариант предпосевной обработки семян | Дата взятия образцов для анализа | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | 20.07 | 20.08 | 20.09 |
| Контроль - ТМТД | 10,1 | 13,1 | 15,8 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 10,2 | 13,3 | 16,1 |
| ТМТД + Акварин 5 | 10,3 | 13,3 | 16,3 |
| ТМТД + Флавобактерин | 10,2 | 13,4 | 16,3 |

В начальном периоде развития растений сахарной свеклы в составе корнеплодов содержание сахара было примерно на одинаковом уровне. 20 августа анализ по вариантам опыта показал положительное влияние обработки семян на количество сахара. Если на контрольном варианте сахаристость была на уровне 13,1% при обработке семян сахарной свеклы различными препаратами этот показатель увеличился до 13,3 – 13,4%. К 20 сентября сахаристость повысилась еще больше и на опытных вариантах составила 16,1 – 16,3% против 16,8% на контроле. Все это сопровождалось увеличением валового сахара с единицы площадей посевов. На контрольном варианте этот показатель был на уровне 6,0 т/га, а при проведении предпосевной обработки семян 6,7 – 7,0 т/га.

3.4. Экономическая эффективность производства сахарной свеклы в зависимости от проведения предпосевной обработки семян различными препаратами

В современных условиях производства сельскохозяйственной продукции важное значение имеет не только увеличение урожайности, но какими затратами было это достигнуто. Если на производство продукции было затрачено больше средства, а стоимость полученной продукции меньше этой суммы, то заниматься выращиванием этой культуры не целесообразно.

В условиях Агрофирмы «Дубрава» Кайбицкого муниципального района производство сахарной свеклы экономически выгодно, так как каждый гектар занятой этой культуры даст чистый доход в размере 3771 – 4948 рублей. (табл.13)

Таблица 13 – Экономическая эффективность предпосевной обработки семян сахарной свеклы различными препаратами.

| Варианты предпосевной обработки семян | Урожайность, т/га | Стоимость продукции, руб/га | Затраты производства, руб/га | Чистый доход, руб/га | Себестоимость, руб/т | Чистый доход на 1 руб. затрат, руб. |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| ТМТД - контроль | 38,1 | 13335 | 9864 | 3471 | 258 | 0,35 |
| ТМТД + ЖУСС-1 | 41,5 | 14525 | 10109 | 4416 | 243 | 0,43 |
| ТМТД + Акварин 5 | 43,2 | 15120 | 10172 | 4948 | 235 | 0,48 |
| ТМТД + Флавобактерин | 41,1 | 14385 | 10118 | 4264 | 246 | 0,42 |

Из данных таблицы 13 видно, что затраченный рубль денежных средств приносит хозяйству 42-48 копеек чистого дохода. Между вариантами препарата использованных в опыте нет большой разницы по эффективности, следовательно можно применять один из препаратов, которые более доступны хозяйству.

4. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ЗОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

Аналогично другим районам Кайбицкий район имеет сложную экологическую ситуацию. Что только люди не придумали, чтобы обеспечить себе жизнь: удобрения для сбора богатых урожаев и смертоносные яды, чтобы убивать насекомых вредителей; автомобили, заполнившие наши города и села, все это оказывает негативное влияние на окружающую среду.

Источниками воды в районе являются подземные водосборные скважины, откуда берется в основном вода для потребления население. Необходимо отметить такую ситуацию: около Бурунуковской фермы находится огромное количество накопленного навоза, а рядом, буквально в 100 метрах находится водонапорная башня. Значит в итоге, источник питьевой воды попадают нечистоты из фермы. Нашим хозяйствующим объектам не хватает решительности перебазироваться подальше от воды, честно исполнив природоохранное законодательство. Таких примеров на основных реках Бирля (со всеми притоками), Кубня и Свяга, очень много.

Состояние лесов района. Лес справедливо называют легкими Земли. Без них погибнет все живое. Без лесов мелеют реки, высыхают родники. В лесу все экологично. Но вот пришли в него люди «культурно» отдохнули и оставили после себя мусор. Директор Кайбицкого спецсемсельхоза Ильгиз Хаффазов считает самым страшным для леса – зло и бездушные людей. При каждой встрече с главой администрации Кайбицкого района Рахматуллиним Альбертом истинным поборником сохранения лесов и озеленения населенных пунктов, они обсуждают меры, которые могли бы переломить сознание людей.

Состояние почвы в районе. Земля в Кайбицком районе, как и во многих других районах, подвержена эрозии. С полей, имеющих склоны к рекам, смывается гумусовый горизонт почвы. Его ничем не вспомнить, а в иных местах земля обнажается до материнской породы. В свете современных представлений агроэкосистемы – вторичные, измененные человеком

биогеоценозы, ставшие значительными элементарными единицами биосферы.

Агроэкосистемы (формируются) отличаются высокой биологической продуктивностью и доминированием одного или нескольких избранных видов (сортов, пород) растений или животных. Выращиваемые культуры и разводимые животные подвергаются искусственному, а не естественному отбору. Как экологические системы агроэкосистемы неустойчивы: у них слабо выражена способность к саморегулированию, без поддержки человеком они быстро распадаются или дичают а трансформируются в естественные биогенициды.

Агроэкосистемы с преобладанием зерновых культур существуют не более одного года, многолетних трав – 3...4 года, плодовых культур – 20.....30 лет, а затем они распадаются и отмирают. Лесные полезащитные полосы, являющиеся элементами агроэкосистем, в степной зоне существуют не менее 30 лет. Однако без поддержки человеком они постепенно «делают», превращаясь в естественные экосистемы, или погибают.

В природных экосистемах способность растений поглощать элементы питания выше, чем скорость образования доступных их форм в почве. Растения природных экосистем, что позволяет полнее использовать почвенный профиль. Агротехника, при которой уменьшается разнообразие аоздelyваемых культур, не только снижает эффективность использования влаги, но и увеличивает угрозу потери питательных веществ при вымывании их за пределы корнеобитаемого слоя почвы.

Для улучшения экологической обстановки в районе необходимо внедрить прогрессивную технологию возделывания сельскохозяйственных культур используя все возможности адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Для восстановления слоя гумуса почва нуждается в органических удобрениях, основу которых составляют навоз, перегной и компост, то есть отходы жизнедеятельности живых организмов.

Применение только органических удобрений в целом не может компенсировать потерь почвой питательных веществ. Только совместное применение органических и минеральных удобрений, антиэрозионных мер и ротации с/х культур (то есть традиционного севооборота) вместе с правильной организацией поливного земледелия может спасти основу жизни – почву от массовой деградации в планетарном масштабе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полевым опытом установлены, что в агроклиматических условиях Республики Татарстан, находящейся в северной зоне возделывания фабричной свеклы, экономически эффективно использование приема оптимизации защиты растений сахарной свеклы используя препараты ЖУСС-1, Акварин 5 содержащие в своем составе хелатные минудобрения и бактериалогического препарата Флавобактерин. Эти препараты способствовали снижению пораженных растений корневой гнилью, которые являются экологически безопасными.

Одновременно с повышением адаптивности растений сахарной свеклы к болезням эти препараты оказали положительное влияние на физиологические процессы – водный режим растений, увеличение фотосинтетического аппарата и фотосинтетического потенциала, накопление органической массы листьев и корнеплода.

Предпосевная обработка семян микроудобрительно – стимулирующим составом ЖУСС-1 препаратами Акварин 5 и Флавобактерин повышает урожайность корнеплодов сахарной свеклы и содержание сахара в корнеплодах, что в конечном итоге способствует увеличению сбора сахара с 1 га до уровня 6,7-7,0 т/га против 6,0 т/га на контрольном варианте опыта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анспок П.И. Микроудобрения / П.И. Анспок. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
2. Агроклиматические ресурсы Татарской АССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 128 с.
3. Амиров М.Ф. и др. Ресурсосберегающие технологии и экономические нормативы производства продукции растениеводства в условиях Республики Татарстан. Казань. 2002. – 279с.
4. Бутаков Ю.Г. // Опыт новаторов свекловодов – в массы. Казань: Таткнигоиздат, 1962. – 52 с.
5. Бутаков Ю.Г., Багавиев С.Х. // Сахарной свекле – прогрессивную технологию. Казань Таткнигоиздат, 1978. – 96 с.
6. Бутаков Ю.Г., Храмов И.Т. // Сахарная свекла в РСФСР, вып.4. Воронеж: 1970. – С. 87-93.
7. Бузанов И.Ф. Агробиологические свойства сахарной свеклы. – Киев: Изд-во Украинской академии с.-х. наук, 1960. – 272 с.
8. Бузанов И.Ф., ред. Биология и селекция сахарной свеклы. – М.: Колос, 1968. – 775 с.
9. Вершинин А.К. Агротехника сахарной свеклы в Татарии. Казань: Татгосиздат, 1950. – 69 с.
10. Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. Киев: Наукова думка, 1969. – 516 с.
11. Винокуров М.А. Почвы Татарии. Казань: Издательство Казанского ун-та. 1962 – 419 с.
12. Винокуров М.А., Колоскова А.В. Агрофизическая характеристика почв Татарии. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1968. – 386 с.

13. Гайсин И.А. Полифункциональные хелатные микроудобрения: практика применения и механизм действия / И.А.Гайсин, В.М. Пахомова. – Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2016. – 316 с.
14. Голяков М.С., Качественные показатели при производстве сахарной свеклы / М.С. Голяков, М.Н. Калимуллин // Проблемы, идеи и инновации в агропромышленном комплексе. Казань, 2014. С.59-62.
15. Даутов Р.К. Микроэлементы в сельском хозяйстве / Р.К. Даутов, В.Г.Минибаев, И.А. Гайсин. – Казань, 1985. – 112с.
16. Даутов Р.К. Микроэлементы в серых лесных почвах и их доступность растениям / Р.К. Даутов, В.Г. Минибаев, С.Н.Калимуллина и др. // Серые лесные почвы Татарии, их плодородие и рациональное использование. – Казань, 1991. – С.168-177.
17. Деева В.П. Влияние молибдена на урожай и некоторые физиологические процессы с/х культур в условиях Белоруссии / В.П. Деева // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине (Материалы IV Всесоюзного совещания по вопросам применения микроэлементов в с/х). – Киев: Изд-во с/х лит. УССР, 1983. – С.237-240.
18. Зубенко В.Ф. Сахарная свекла (основы агротехники). – 2-е изд. – Киев: Урожай, 1979. – 403 с.
19. Исмагилов Р.Р., Исламгулов Д.Р., Ванюшина Т.Н. Какая свекла лучше для Башкортостана // Сахарная свекла, 1998, №4. – С. 11
20. Ибатуллина Р.П. Современные подходы в биотехнологии Республики Татарстан: Казань, Издательство «Отечество», 2013. – 200 с.
21. Кефели В.И. Взаимодействие фитогормонов и природных ингибиторов при росте растений // Физиология растений, 1971, т.18, вып.3. – С. 614-630.

22. Калинин А.Т. Экономия удобрений. // Сахарная свекла. – 1995. - №2. – С.13-14.
23. Карпенко П.В. Свекловодство. – М.: Колос, 1964. – 308 с.
24. Корниенко А.В., Нанаенко А.К. Концепция устойчивого свекловодства. // Сахарная свекла. – 1999. - №10. – С.2.
25. Калинин А.Т. Отечественная не хуже // Сахарная свекла, 1995, №3.– С. 8-9.
26. Калимуллин М.Н. // Проблемы, идеи и инновации в агропромышленном комплексе . Казань, 2014. С. 59-62.
27. Кидин В.В. Торшин С.П. Агрехимия М.: РГАУ – МСХА, 2015 – 316с.
28. Кулаковская Т.Н. Почвенно-агрехимические основы получения высоких урожаев. – М.: Урожай, 1978. – 272 с.
29. Кураков В.И., Минаков О.А. Длительное применение удобрений и микроэлементный состав почвы. // Сахарная свекла. – 2000. - №7. – С.7-8.
30. Мазепин К.Г. Удобрение сахарной свеклы – М.: Россельхозиздат, 1975. – 50 с.
31. Мазлумов А.Л. Селекция сахарной свеклы. – М.: Фирма №Бета», 1996. – 208 с.
32. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 120 с.
33. Орловский Н.И. Основы биологии сахарной свеклы. Киев, 1961.
34. Петров В.А., Зубенко В.Ф. Свекловодство. – М.: ВО Агропромиздат, 1991. – 190 с.
35. Прянишников Д.Н. Агрехимия. – М.: Сельхозгиз, 1940. – 644 с.
36. Пахомова В.М. Устойчивость и защита растений при оптимизации минерального питания / В.М. Пахомова, И.А. Гайсин. – Казань. Медок – 2008. – 211 с.

37. Чекмарев П.А. Справочник агрохимика Республики Татарстан / П.А.Чекмарев, А.А. Лукманов, И.Д.Давлетшин и др. Казань. 2015. – 323 с.
38. Юнусов Р.А. Влияние хелатов микроэлементов на развитие корневых свеклы. В сб.: Шестая междунар. Конф. «Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях». – М., 2001. – С. 297.
39. Юнусов Р.А. Интенсивная технология выращивания односторонней кормовой свеклы. – Казань: Изд-во КСХИ, 1989. – 16 с.
40. Юнусов Р.А. Минеральное питание свеклы в Татарстане. // Сахарная свекла. – 2000. - №11. – С. 14-15.
41. Юнусов Р.А. Некоторые особенности выращивания сахарной свеклы в Татарстане. // Сахарная свекла. – 2000. - №12. – С.21-22.
42. Юхин И.П. Сахарная свекла в Башкортостане. – Уфа: ИПК при АП РБ, 2000- 162 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Дисперсионный анализ однофакторного опыта культура

Культура сахарная свекла

Фактор А предпосевная обработка семян

Год исследования 2017

Исследуемый показатель урожайность корнеплодов

Ед.измерения т/га

| Фактор А | Повторность | | | | Сумма | Среднее |
|-------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Контроль | 32,8 | 37,6 | 40,3 | 41,7 | 152,4 | 38,1 |
| Однократное боронование | 42,2 | 40,0 | 42,1 | 41,7 | 166,0 | 41,5 |
| Гербицид базагран | 42,5 | 43,5 | 44,2 | 42,6 | 172,8 | 43,2 |
| Двухкратное боронование | 39,1 | 39,8 | 43,4 | 42,1 | 164,4 | 41,1 |
| Сумма Р | 156,6 | 160,9 | 170,0 | 168,1 | 655,6 | |

Приложение 2

| Дисперция | Сумма квадратов отклонений | Число степени свобода | Средний квадрат S^2 | $F_{\text{факт.}}$ | F_{05} | Достов. |
|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------|------------|
| Общая | 17,8 | 15 | | | | Достов.рн. |
| Повторностей | 2,3 | 3 | | | | |
| Вариантов | 15,2 | 3 | 13,4 | 18,9 | 8,13 | |
| Остаток | 7,8 | 9 | 6,7 | | | |
| $НСР_{05}$ | 0,96 т/га | | | | | |