

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Кафедра Общее земледелие, защита растений и селекция

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА

по направлению «Агрономия» на тему:

«ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И
КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК САХАРНОЙ СВЕКЛЫ»

Исполнитель – студент Б151-02 группы очного отделения
агрономического факультета
Зиганшин Андрей Алексеевич

Руководитель:

Профессор, д.с-х.н.

Сафин Р.И.

Зав. кафедрой,

Профессор, д.с-х.н.

Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите
(протокол № 12 от 13.06.2019 г.)

Казань – 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, шести глав, выводов и предложения к производству, списка литературы и включает 6 рисунков и 8 таблиц.

В главе 1 изложена информация о культуре, а также значение и описание стимуляторов роста.

В главе 2 представлен материал по целям и задачам исследований, агрометеорологическим условиям, методике проведения исследований, характеристика гибрида и препарата, методология исследований.

В главе 3 изложены результаты исследований.

В главе 4 приводится экономическая эффективность применения используемых стимуляторов роста.

В главе 5 рассмотрена безопасность окружающей среды и основные условия безопасности и гигиены труда.

В главе 6 представлена информация о физической культуре на производстве.

В разделе выводы и предложения к производству приводятся предварительные выводы и рекомендации к применению.

ANNOTATION

The final qualifying work consists of an introduction, six chapters, conclusions and proposals for production, a list of references and includes 6 figures and 8 tables.

Chapter 1 provides information about crop and the meaning and description of growth stimulants.

Chapter 2 presents material on the aims and objectives of the research, agro-meteorological conditions, the methodology of the research, characteristics of the hybrid and of the drug research methodology.

Chapter 3 presents the results of the research.

Chapter 4 shows the cost-effectiveness of the growth stimulants used.

Chapter 5 shows the safety of the environment and the basic conditions of safety and occupational health.

Chapter 6 provides information on physical culture in the workplace.

The conclusions and proposals for production section provides preliminary conclusions and recommendations for use.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
II. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	17
2.1. Цели и задачи исследований.....	17
2.2. Агрометеорологические условия.....	17
2.3. Методика проведения исследований.....	19
III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	22
3.1. Анализ динамики накопления абсолютно сухой массы корнеплодов.....	22
3.2. Учет церкоспороза листьев.....	23
3.3. Урожайность корнеплодов.....	24
3.4. Сахаристость корнеплодов.....	26
IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	28
V. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	31
5.1. Охрана окружающей среды.....	31
5.2. Безопасность жизнедеятельности.....	31
VI. Физическая культура на производстве.....	33

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ.....	34
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	36
Приложения.....	39

ВВЕДЕНИЕ

Сахарная свекла – двулетнее корнеплодное растение, в первый год формирующее утолщенный корнеплод и розетку листьев, а во второй цветonoсный побег. Выращивается для промышленного производства сахара. Содержание сахара в корнеплодах колеблется в пределах 16-21%.

В Республике Татарстан площадь посева сахарной свеклы составляет около 70 тыс. га, со средней урожайностью корнеплодов 400 ц/га и сахаристостью 17%.

Существует большое количество факторов, способных оказывать негативное влияние на урожайность. Среди них и неблагоприятные условия среды, засуха, заморозки, поражения болезнями и многое другое. Справиться с этими проблемами во многом могут помочь стимуляторы роста и развития растений. Они показывают высокую эффективность и универсальность применения, к тому же имеют низкую стоимость.

Стимуляторы роста представляют собой препараты, содержащие биологически активные вещества (различные гуминовые и фульвокислоты, аминокислоты, различные витамины, пептиды, белки, энзимы, сахара, комплекс микроэлементов и множество других активных компонентов), которые используются для обработки посевного и посадочного материала, а также для листовой подкормки растений.

Все стимуляторы роста можно разделить на две группы:

- препараты на основе натуральных компонентов
- препараты, полученные промышленностью химическим путем, т.е. на основе синтетических компонентов.

Мелафен и другие стимуляторы роста относится к синтетическим веществам. Впервые был синтезирован в Институте органической и физической химии им. Арбузова Казанского научного центра Российской академии наук.

Существует большое количество исследований, проведенных в различных регионах нашей страны, в частности в Республике Татарстан на зерновых культурах, где Мелафен показывал увеличение урожайности и качества зерна.

Сахарная свекла относится к числу культур, предъявляющих повышенные требования к уровню обеспеченности элементами минерального питания, в том числе и микроэлементами. В связи с этим, применение микроудобрений на данной культуре относится к числу наиболее важных элементов агротехнологии. Наряду с неорганическими формами микроудобрений, все большее распространение для некорневых подкормок приобретают органические соединения, в том числе на основе различных хелатов. В органической и физической химии им. Арбузова Казанского научного центра Российской академии наук были созданы новые препараты, включающие наряду с Мелафеном, и различные микроэлементы.

Однако, исследований по применению Мелафена и препаратов на его основе с различными микроэлементами на сахарной свекле не проводилось, в связи с чем и возникла необходимость в проведении исследований по теме ВКР.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

История и значение культуры.

Сахарная свекла – это единственная сельскохозяйственная культура в России, которая поставляет сырье для промышленного производства сахара. Содержание сахара в корнеплодах варьирует в пределах 16-21%. В состав корнеплодов, кроме сахарозы входят различные микроэлементы, витамины, органические кислоты, клетчатка, пектиновые вещества, фруктоза, глюкоза и другие без азотистые вещества, различные азотистые вещества, а также зола.

Впервые, в 1747 году немецкий ученый Андреас Маркграф, когда изучал под микроскопом срез корня свеклы увидел там кристаллики сахара и затем выяснил, что сахар, аналогичный тому, что получают из сахарного тростника, содержится в корнеплодах свеклы. Затем это открытие впервые было практически использовано его учеником Ф. К. Ахардом, именно он стоял у истоков сахарной промышленности в Европе (Петров, 1991).

На территории России первый свеклосахарный завод был построен в селе Алябьево Тульской губернии Я.С. Есиповым в 1802 году. И за один сезон завод произвел 300 пудов сахара (Сахарная свекла: научные сотрудники ВНИИ сахарной свеклы).

Помимо производства сахара, большое значение для сельского хозяйства, прежде всего для животноводства имеют отходы переработки сахарной свеклы – жом и патока. Жом представляет собой экстрагированную сечку, которая образуется в процессе переработки. Высушенный жом может достаточно долго храниться и имеет высокую питательную ценность. В 100 кг сухого содержится 8,3-8,5 к.ед. и 3,8 кг переваримого протеина. Патока или меласса – это продукт неполного гидролиза сахара.

Также, по данным В.Ф.Зубенко и др. (1974), хорошим дополнением к кормам является ботва сахарной свеклы. Может скармливаться как в свежем, так и в силосованном виде. При средней урожайности 300 ц/га, сбор ботвы

при этом может достигать 100 ц/га (Сахарная свекла: Издание 2-е, переработанное и дополненное).

Сахарная свекла имеет большое агротехническое значение, прежде всего как хороший предшественник для многих культур, как культура, под которую вносится большое количество минеральных удобрений, тем самым позволяет повышать продуктивность севооборота.

Сахарная свекла является одной из наиболее рентабельных культур, и хозяйства, занимающиеся ее выращиванием, занимают лидирующие места в экономике.

Свекловодство в России стремительно развивается. Хозяйства обеспечиваются новейшей техникой, внедряются современные технологии возделывания и принимаются все необходимые меры по увеличению урожайности этой культуры (Щербак, 1995).

Ботанико – биологические особенности

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L. V. *sacharifera*) относится к семейству Маревые (Chenopodiaceae). Это двулетнее корнеплодное растение, в первый год жизни формирующее утолщенный корнеплод и розетку листьев, а во второй год цветоносный побег. Соцветие – рыхлый колос, плод – орешек. Семя составляет примерно 25% массы плода.

Корневая система состоит из утолщенного главного корня и большого количества корневых разветвлений, отходящих от главного корня в плоскости расположения семядолей. Может достигать до 3 м в глубину и до 1 м в диаметре.

Листья в первый год жизни образуют розетку. Всего за вегетацию сахарная свекла образует в среднем 60 – 90 листьев, которые имеют общую площадь 3000-5000 м².

Листья крупные, цельные. Состоят из черешка и пластинки. Поверхность листьев может быть гладкая или гофрированная, что зависит от сорта (гибрида) и условий выращивания (В.А. Федотов и др., 1998).

Вегетационный период в первый год жизни составляет 140-170 дней и зависит от почвенно – климатических условий.

Принято выделять восемь фаз роста и развития сахарной свеклы: прорастание семян, «вилочка», первая пара настоящих листьев, вторая... третья пара, 7-й лист, смыкание листьев в рядках, смыкание листьев в междурядьях и техническая спелость.

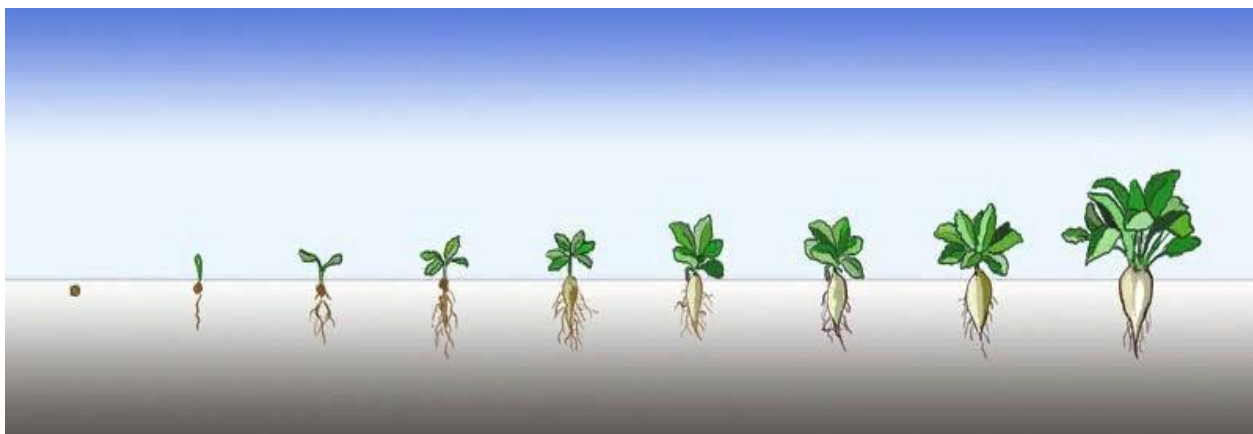


Рис. 1. Фазы развития сахарной свеклы.

Вегетацию условно можно разделить на 3 периода: первый – усиленное развитие листовой поверхности, значительного увеличения массы корнеплода не происходит, второй – усиленное нарастание массы корнеплода, третий – отток сахаров из листьев в корнеплоды.

Требования к влаге.

Сахарная свекла – влаголюбивое растение и к тому же обладает повышенной засухоустойчивостью, т.к. формирует глубоко проникающую корневую систему. Транспирационный коэффициент равен 700. Культура может быстро терять воду при усиленной транспирации и так же быстро восстанавливать тургорное состояние при наличии воды.

Длительный вегетационный период позволяет использовать осенние осадки. Имеет высокий коэффициент водопотребления – на единицу сырой массы свекла расходует 70 – 90 единиц воды.

Требования к температуре.

Минимальная температура почвы для прорастания семян на глубине до 10 см 2-3 градуса, оптимальная 6-8. Оптимальная температура для роста и

развития 18-22 градуса, при более низкой температуре снижается накопление сахара. В ранние фазы роста сахарная свекла чувствительна к заморозкам. В фазу всходов губительны заморозки -1...-2, в фазу первой-второй пары настоящих листьев -3...-4. Также свекла чувствительна к осенним заморозкам, т.к. замороженные, а затем оттаявшие корнеплоды очень плохо хранятся и в них значительно снижается количество сахара. Сумма активных температур находится в пределах 2400-2800 (Никляев, 2000)

Требования к почве.

Для сахарной свеклы оптимальны высокоплодородные почвы, с большим содержанием гумуса, хорошими физическими свойствами, высоким содержанием растворимых питательных элементов, а также с рН в пределах 6,0-7,0. Таким требованиям отвечают черноземные почвы среднего гранулометрического состава с плотностью сложения 1,0 – 1,2 мЗ (Исмагилов, 2010).

Требования к минеральному питанию

На 1 т корнеплодов и соответствующее количество ботвы сахарная свекла выносит из почвы 5 – 7 кг N, 2 – 3,5 P₂O₅ и 6 – 8 кг K₂O. Также потребляет много Ca, Fe, S и большое количество микроэлементов, прежде всего B, Na, Mg, Mn, Cu, Zn, Mo.

Сбалансированное применение удобрений, в особенности азотных имеет первостепенное значение для получения высокой урожайности и хорошего качества корнеплодов (Колягин, 2000; Hassanin et al., 2000; Ouda, 2002).

Азот имеет особое значение для сахарной свеклы, т.к. входит в состав всех аминокислот, составляющих частей белков, участвует во всех процессах питания, роста и развития. При его недостатке прежде всего замедляется процесс фотосинтеза, соответственно замедляется и синтез сахаров, листья светлеют и их рост прекращается, происходит угнетение корневой системы и останавливается прирост корнеплода (Исламгулов и др., 2013).

Без фосфора невозможен обмен веществ и синтез сахаров. Потребность наблюдается в течении всего периода вегетации, особенно необходим в начальный период развития для роста корневой системы. Фосфор, в отличие от азота, ускоряет созревание корнеплодов.

При фосфорном голодании замедляется рост листьев и корнеплодов, листья приобретают темно – зеленую окраску с фиолетовым оттенком. Замедляются все необходимые биохимические процессы, в особенности фотосинтез (Медведев, 2004)

Очень важную роль в жизни сахарной свеклы занимает калий. Он не образует соединений с органическими веществами, однако необходим для активизации белкового и углеводного обмена, дыхания, оттока сахаров из листьев в корнеплоды. Калий усиливает использование азота, активизирует деятельность многих ферментов, повышает водоудерживающую способность протоплазмы, тем самым усиливает устойчивость растений к засухе.

При его недостатке прежде всего снижается содержание сахара в корнеплодах, замедляется процесс фотосинтеза, уменьшается устойчивость к засухе. Характерные признаки – светлые пятна между боковыми жилками листьев, сами жилки остаются зеленые. Также желтеют и подсыхают края листьев (Применение удобрения под фабричную сахарную свеклу по зонам свеклосеяния, Агропромиздат, 1986).

Сахарная свекла начинает усиленно поглощать натрий уже ранних этапах развития. Он положительно влияет на рост и развитие растений, позволяет повышать подвижность фосфора и его использование, способствует лучшему усвоению аммиачного азота. В растении сахарной свеклы натрий усиливает реутилизацию калия, повышает активность ферментов и способствует лучшему оттоку сахаров. В целом, его функции сходны с функциями калия. Однако избыточное накопление натрия в почве (солонцеватость) отрицательно влияет на рост и развитие растений.

Бор является одним из важнейших микроэлементов для сахарной свеклы. Наибольшая потребность в боре наблюдается в период усиленного

деления и роста клеток, т.к. бор играет очень важную роль в формировании и развитии клеточных стенок. Дефицит бора проявляется в виде сердцевинной гнили. Это может привести к значительным потерям урожая и ухудшению качества корнеплодов. Причиненный вред невозможно устранить и необходимо проводить подкормки борными микроудобрениями до первых симптомов дефицита (Битюцкий, 2011).

Болезни сахарной свеклы

Церкоспороз (*Cercospora beticola*)

С конца июня на более зрелых листьях образуются сначала отдельные, а затем сливающиеся округлые темные пятна диаметром 2 – 3 мм. В поле пораженные растения могут располагаться отдельно, а могут образовывать очаги. Вначале темная ткань отмирает, область в ее центре становится серо – коричневой, имеют красноватую кайму и некроз имеет четкую границу со здоровой тканью.



Рис. 2. Церкоспороз сахарной свеклы.

Отмершие ткани становятся ломкими, покрываются трещинами, однако редко прорываются. При сильном поражении пятна сливаются, что приводит к отмиранию листа.

Поражение распространяется от внешних листьев к внутренним. Параллельно с потерей листы, растение образует новые, на что затрачивается большое количество энергии и соответственно теряется сахаристость (Лукьянюк, Гринашкевич, 2009).

Фомоз (*Phoma betae*)

На взрослых листьях гриб образует более или менее округлые пятна с бурой каймой, внутри которых на светло – серой поверхности можно увидеть темные концентрированные участки. Эти крупные пятна по виду напоминают павлиний глаз, диаметр может быть более 2 см. Позднее пораженные области разрываются и частично могут выпадать.

В отличие от церкоспороза, для фомоза характерен плавный переход от пораженной ткани к здоровой. Еще одной отличительной особенностью является образование пикнид на поверхности отмершей ткани, которые можно разглядеть даже невооруженным взглядом.

Фузариозная корневая гниль (*Fusarium* spp.)

При раннем поражении в конце мая – начале июня на стадии 6 – 12 листьев растения опадают и засыхают, сильно сужается корневая шейка. Между ботвой и корнеплодом образуется тонкое соединение, которое может поддерживать ботву только до определенного момента ее роста.

При более позднем поражении наблюдается межжилковое пожелтение листьев и побурение сосудистых пучков.

Часто возникает при механических повреждениях, поражении нематодами, а также на растениях, страдающих от недостатка бора. (Бредлер и др., 2009).

Корнеед (*Pythium ultimum*, *Aphanomyces cochlioides*, *Phoma betae* и др.)

При появлении всходов образуются пустоты в рядках. Во время прорастания семян, на корешке появляются темные пятна, которые приводят к гибели проростка, еще не достигшего поверхности почвы. А взошедшие растения вянут и погибают.



Рис. 3. Корнеед сахарной свеклы.

У проростков загнивает корешок и подсемядольное колено, часто образуется характерная перетяжка. А также корнеед может переходить в корневые гнили взрослых корнеплодов.

Растения, которые болели корнеедом теряют в продуктивности около 40% (Пожар, Пшеничук и др., 1981).

Удобрение

Норму внесения минеральных удобрений следует рассчитывать исходя из данных о содержании доступных питательных элементов в почве, количества внесенных органических удобрений, запланированного урожая и выноса питательных веществ.

Азотные удобрения рекомендуется применять из расчета в среднем 150 кг д.в./га. Возможно внесение до посева и во время вегетации в виде корневых и некорневых подкормок. Здесь можно использовать КАС, аммиачную селитру, мочевины, сульфат аммония, комплексные удобрения и др. Возможно совмещать внесение удобрений с химическими обработками.

Фосфорные удобрения используют в виде простого, двойного суперфосфата или комплексных удобрений. Средняя рекомендуемая доза фосфора 120 кг д.в./га.

Калийные удобрения вносят в виде хлористого калия, сильвинита, калийной соли или в составе комплексных удобрений. Рекомендуется вносить не менее 150 кг д.в./га.

Основную дозу фосфорных и калийных удобрений вносят осенью под основную обработку. Возможно внесение фосфора при предпосевной культивации, посеве, а также в виде листовых подкормок.

Потребность в микроэлементах можно удовлетворить проведением листовых подкормок комплексными микроудобрениями (Посыпанов и др., 2006).

Мелафен и другие стимуляторы роста растений

Стимуляторы роста растений – это специальные вещества, которые используют для повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, таким как повышенные или пониженные температуры, фитотоксичность пестицидов, зараженность болезнями и др. А также обладают ростостимулирующим действием. Это такие вещества как фитогормоны, витамины и ферменты (Дворянкин и др, 2009).

Применение стимуляторов роста позволяет влиять на те процессы, на которые невозможно влиять обычными агротехническими методами, способствует снижению объемов применения химических средств защиты растений (Немченко, 2001).

Мелафен впервые синтезирован в Институте органической и физической химии им. Арбузова Казанского научного центра Российской академии наук.

Действующее вещество Мелафена – меламинавая соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты.

Фосфиновая группа молекулы мелафена, обладающая высокой активностью, действует подобно фосфатной группе АТФ при контакте с внешней мембраной растительной клетки и усиливает сигналы к осуществлению метаболических процессов.

Под действием Мелафена значительно повышается устойчивость культур к неблагоприятным факторам внешней среды, повышается качество продукции, усиливается интенсивность поглощения питательных элементов, повышается активность окислительно – восстановительных ферментов, усиливается метаболизм. (Фаттахов, 2000).

Были проведены исследования на одноклеточной водоросли – хлорелле. И в результате показали, что при применении Мелафена увеличивается скорость роста хлореллы, усиливается дыхание до 21% и фотосинтез до 25%.

Синтез Мелафена достаточно прост и технологичен. Препарат растворим в воде и его водные растворы стабильны. Мелафен обладает высокой эффективностью при очень низких концентрациях. Малотоксичен для теплокровных (LD 50 для крыс 6000 мг/кг), а также не обладает мутагенной активностью.

Препарат используют практически на всех сельскохозяйственных культурах включая зерновые, бобовые, подсолнечник, картофель и сахарную свеклу. Применяется для предпосевной обработки семян и опрыскивания.

На зерновых культурах используется для повышения всхожести и энергии прорастания семян, усиления ростовых процессов, устойчивости к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам внешней среды, повышения урожайности и качества зерна.

На сахарной свекле для усиления ростовых и формообразовательных процессов, повышение иммунитета к абиотическим и биотическим факторам внешней среды, увеличения урожайности и улучшения оттока сахаров.

По результатам исследований, проведенных Казанским государственным аграрным университетом, Мелафен показал увеличение урожайности: яровой пшеницы на 3,9 ц/га, ярового ячменя на 2,5 ц/га, озимой пшеницы на 5,2 ц/га.

Основными конкурентами Мелафена на рынке являются биофунгициды и гуматы. (Кузнецов и др., 2010)

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Цели и задачи исследований

Цель исследований – изучить влияние Мелафена и препаратов на его основе на формирование урожая и качественные характеристики корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от кратности обработки.

Задачи исследований:

- изучить динамику накопления сухой массы корнеплодов в зависимости от кратности обработки
- изучить влияние обработок на развитие церкоспороза
- оценить урожайность в два срока уборки
- изучить влияние обработок на накопление сахара

2.2. Агрометеорологические условия

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2017 года можно охарактеризовать как благоприятные для роста и развития сахарной свеклы (рис. 4). Отмечалось большое количество осадков и пониженные температуры. В мае и июне количество осадков было немного ниже средних многолетних значений, та же ситуация и с температурой в данные месяцы. В июле наблюдалось значительно большее количество осадков по сравнению со средними многолетними значениями и составило 93 мм. В августе ситуация обратная, выпало лишь 45,3 мм осадков, что на 23,7 мм меньше средних многолетних значений, а температура, наоборот, была выше более чем на 2°C.

Однако, такие условия способствовали массовому развитию листовых болезней культуры.

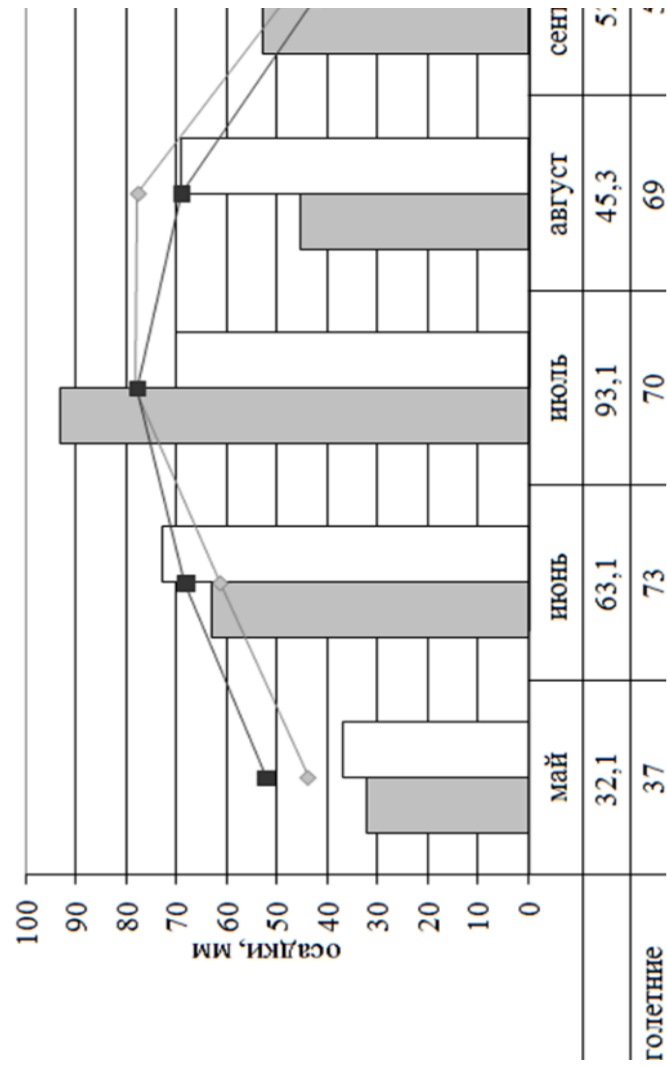


Рис. 4. Агрометеорологические условия 2017 года.

2.3. Методика проведения исследований

Мелкоделяночные опыты закладывались в ботаническом саду Казанского Государственного аграрного университета. Посев проводился 12.05.18 с помощью специальной ручной сеялки.

Схема опыта:

Фактор А: Опрыскивание

1. Контроль – без обработки.
2. Мелафен
3. Мелафен + $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,05% (одна обработка) ($\text{M}+(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,05%, I)
4. Мелафен + $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,1% (одна обработка);
5. Мелафен + $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,5% (одна обработка);
6. Мелафен + NaB, 1% (одна обработка);
7. Мелафен + NaB, 5% (одна обработка);
8. Мелафен (две обработки)
9. Мелафен + $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,05% (две обработки);
10. Мелафен + $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,1% (две обработки);
11. Мелафен + $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,5% (две обработки);
12. Мелафен + NaB, 1% (две обработки);
13. Мелафен + NaB, 5% (две обработки).

Фактор В: сроки уборки.

1. 14.09.17

2. 10.10.17

Условия проведения опытов: расход рабочей жидкости – 200 л/га. Учетная площадь делянки 5 м², повторность 4-х кратная. Первое опрыскивание проводили в фазу 3 пары настоящих листьев (24.06.2017), второе – при смыкании в рядках (19.07.2017).

Почва опытных участков – серая лесная, высокоокультуренная. Содержание гумуса – 3,8%, обменного калия – 180 мг/кг, подвижного фосфора – 201 мг/кг, рН_{сол} – 5,9.

Норма высева 1,2 п.е./га. Гибрид – Слатка (KWS, Германия). Агротехнология возделывания общепринятая в РТ.

Характеристика гибрида

Слатка КВС – сахаристый тип (Z), период вегетации 120 – 130 дней.

- Устойчивость к мучнистой росе.
- быстрое развитие корнеплода за короткий срок вегетации.
- быстрое накопление сахара
- высокая сахаристость
- подходит для раннего срока уборки

Морфология гибрида				
Цвет листьев				
Размер листьев				
Длина листьев				
Положение листьев				
Зона прикрепления листьев				
Форма корнеплода				
Расположение в почве				

Рис. 5. Морфология гибрида сахарной свеклы.

Характеристика основного препарата в опыте

Мелафен – действующее вещество меламинавая соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты. Используется для усиления ростовых и формообразовательных процессов, повышение иммунитета к абиотическим и

биотическим факторам внешней среды, увеличения урожайности и улучшения оттока сахаров.

Методология исследований

1. Учет церкоспороза листьев проводился по 4-х балльной шкале:

0 – поражение отсутствует

1 – слабое поражение, на отдельных листьях встречаются единичные пятна.

2 – среднее поражение, почти все листья поражены, пятна можно подсчитать

3 – сильное поражение, значительная часть листьев полностью покрыта пятнами, листья отмирают.

Анализ был проведен 24.07.2017

2. Отбор растений для анализа на динамику накопления абсолютно сухой массы корнеплодов проводился в 3 срока – 11.07, 24.08 и 14.09.2017.

Анализ динамики накопления абсолютно сухой массы корнеплодов проводился с помощью специального сверла диаметром 2 см, отбирались образцы с корнеплодов каждого варианта и измерялась их масса. Затем пробы помещались в термостат.

3. Урожайность определяли поделочно с использованием весов.

4. Сахаристость определяли в лаборатории ТатНИИСХ.

5. Статистическая обработка данных проводилась по Доспехову (1985) с использованием пакета обработки данных для среды Excel (Приложение 2).

6. Оценка по прямым затратам экономической эффективности проводилась путем расчета в ценах 2017 года с использованием типовых технологических карт.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ динамики накопления абсолютно сухой массы корнеплодов

К уборке, содержание сухого вещества в корнеплодах сахарной свеклы должно составлять порядка 25%.

Результаты оценки нарастания сухой массы корнеплодов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нарастание абсолютно сухой массы корнеплодов сахарной свеклы при применении изучаемых вариантов, г/растение, 2017 г.

Вариант	11.07.2017 г	24.08.2017 г	14.09.2017 г
1.Контроль	0,11	29,0	44,2
2.Мелафен	0,12	35,0	59,1
3. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, I	0,14	41,1	57,8
4. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, I	0,12	44,2	60,1
5. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, I	0,19	49,1	59,2
6.М + NaB, 1%, I	0,21	51,2	70,1
7. М + NaB, 5%, I	0,14	49,6	64,5
8.Мелафен, II	-	49,1	66,9
9. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, II	-	51,1	70,9
10. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, II	-	52,2	74,2
11. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, II	-	59,1	73,1
12.М + NaB, 1%, II	-	56,2	79,6
13. М + NaB, 5%, II	-	59,4	77,8

Результаты оценки показали, что применение как Мелафена, так и препаратов на его основе приводит к росту сухой массы 1 корнеплода. При двукратном применении препаратов данный эффект усиливается.

Среди вариантов обработок наиболее выраженным положительный эффект на накопление сухой массы корнеплода оказали препараты М + NaB, особенно в концентрации 1% и 5%.

3.2. Учет церкоспороза листьев

Церкоспороз (*Cercospora beticola*) является основным заболеванием листового аппарата сахарной свеклы в Республике Татарстан. В результате поражения церкоспорозом, прежде всего, уменьшается фотосинтезирующая поверхность листового аппарата, а также нарушается азотистый обмен, в результате возрастает количество «вредного азота» и уменьшается выход сахара.

Результаты оценки влияния обработок на развитие листовых микозов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Развитие церкоспороза сахарной свеклы при применении изучаемых вариантов (24.07.2017), %.

Вариант	Развитие болезни, %	Биологическая эффективность, %
1.Контроль	43,8	-
2.Мелафен	25,0	42,4
3. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%	29,5	32,0
4. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%	26,1	39,9
5. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%	27,9	35,7
6.М + NaB, 1%	24,9	42,6
7. М + NaB, 5%	26,1	39,9
8.Мелафен, II	31,3	27,9
9. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, II	29,9	31,1
10. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, II	35,3	18,7
11. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, II	30,1	30,6
12.М + NaB, 1%, II	20,4	53,0
13. М + NaB, 5%, II	21,1	51,4

Некорневое внесение всех изучаемых веществ снизило заражение ботвы свеклы церкоспорозом. Особенно заметным данный эффект был при применении варианта с двукратной обработкой М + NaB в концентрации 1%

(развитие болезни составило 20,4%). Для вариантов с $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$ данный эффект был выражен слабее.

3.3. Урожайность корнеплодов

Для оценки урожайности корнеплодов сахарной свеклы использовали два срока уборки: ранний (14.09) и поздний (10.10).

Таблица 3 – Урожайность сахарной свеклы при применении изучаемых вариантов в первый срок уборки, т/га, 2017 г.

Вариант	Урожайность	Прибавка	
		т/га	%
1.Контроль	28,4	-	-
2.Мелафен	30,5	2,1	7,4
3. М+ $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,05%, I	29,1	0,7	2,5
4. М+ $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,1%, I	29,8	1,4	4,9
5. М+ $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,5%, I	32,3	3,9	13,7
6.М + NaB, 1%, I	31,1	2,7	9,5
7. М + NaB, 5%, I	32,8	4,4	15,5
8.Мелафен, II	33,1	4,7	16,5
9. М+ $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,05%, II	31,9	3,5	12,3
10. М+ $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,1%, II	32,1	3,7	13,0
11. М+ $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7$, 0,5%, II	34,8	6,4	22,5
12.М + NaB, 1%, II	33,7	5,3	18,7
13. М + NaB, 5%, II	34,1	5,7	20,1
НСР ₀₅	1,13		

Таблица 4 – Урожайность сахарной свеклы при применении изучаемых вариантов во второй срок уборки, т/га, 2017 г.

Вариант	Урожайность	Прибавка	
		т/га	%
1.Контроль	31,2	-	-
2.Мелафен	33,1	1,9	6,1
3. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, I	32,8	1,6	5,1
4. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, I	33,0	1,8	5,8
5. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, I	33,5	2,3	7,4
6.М + NaB, 1%, I	33,4	2,2	7,0
7. М + NaB, 5%, I	34,9	3,7	11,9
8.Мелафен, II	35,1	3,9	12,5
9. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, II	34,8	3,6	11,5
10. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, II	34,1	2,9	9,3
11. М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, II	37,6	6,4	20,5
12.М + NaB, 1%, II	38,4	7,2	23,1
13. М + NaB, 5%, II	39,6	8,4	26,9
НСР ₀₅	1,26		

Результаты оценки показали, что некорневое внесение изучаемых препаратов оказывает положительное влияние на продуктивность сахарной свеклы, причем при двукратном применении данный эффект усиливается.

При сравнении урожайности со стандартом (одна обработка Мелафеном) установлено, что, при первом сроке уборки, достоверный прирост при однократном применении обеспечил вариант М + NaB, 5%, аналогичный результат был и при втором сроке уборки сахарной свеклы.

При двукратной обработке в сравнении со стандартом преимущество имели варианты с Мелафеном, а также М+(NH₄)₂B₄O₇, 0,5% и варианты с М + NaB, 1 и 5% концентрациях. Аналогичная тенденция была и при втором сроке уборки.

Максимальная урожайность сахарной свеклы в первый срок уборки была при двойной обработке $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,5% и $M + NaB$, 5%. При втором сроке уборки преимущество имел вариант $M + NaB$, 5%.

Рост урожайности обусловлен положительным влиянием Мелафена и других ФАВ на фотосинтезирующую поверхность, усиленным усвоением питательных элементов и повышенной устойчивостью к церкоспорозу.

3.4. Сахаристость корнеплодов

Анализ на содержание сахара в корнеплодах проводился в лаборатории ТаТНИИСХ.

Таблица 5 – Содержание сахара в корнеплодах в первый срок уборки (14.09.2017), %.

Вариант	Содержание, %	Отклонение от контроля, %
1.Контроль	10,06	
2.Мелафен	10,58	0,52
3. $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,05%, I	11,49	1,43
4. $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,1%, I	11,61	1,55
5. $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,5%, I	10,51	0,45
6. $M + NaB$, 1%, I	10,43	0,37
7. $M + NaB$, 5%, I	9,52	-0,54
8.Мелафен, II	11,60	1,54
9. $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,05%, II	12,42	2,36
10. $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,1%, II	11,53	1,47
11. $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,5%, II	10,72	0,66
12. $M + NaB$, 1%, II	10,60	0,54
13. $M + NaB$, 5%, II	10,24	0,18

Проведенные исследования показали, что двукратная обработка Мелафеном увеличивает содержание сахара на 1,54%. Применение составов $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,05% и 0,1% способствует значительному росту

сахаристости уже при однократном применении, а при двукратной обработке данный эффект усиливается.

Дополнительное определение сахара по данным вариантам при втором сроке уборке (10.10.2017) подтвердило данный эффект.

Таким образом, применение состава $M+(NH_4)_2B_4O_7$, 0,05% и 0,1 % концентрации достоверно увеличивает сахаристость корнеплодов сахарной свеклы.

Рост сахаристости обусловлен положительным влиянием Мелафена и других ФАВ на фотосинтезирующую поверхность и метаболические процессы.

Относительно низкое содержание сахара обусловлено поздним сроком сева, ранней уборкой, соответственно укороченным периодом вегетации, и неблагоприятными погодными – климатическими условиями для накопления сахара (относительно небольшое количество солнечных дней).

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Экономика возделывания сахарной свеклы в современных рыночных условиях имеет огромное значение. Нами произведен расчет экономических показателей по типовым технологическим картам для сахарной свеклы (Приложение 2).

Исходные данные для расчета и его результаты представлены в таблице 5.

Таблица 6 – Расчет уровня рентабельности применения стимуляторов роста на 1-ый срок уборки (14.09).

Вариант	Урожай-ность, т/га	СВП, тыс. руб/га	ПЗ, тыс. руб/га	В т.ч. на препараты тыс. руб/га	СС тыс. руб/т	ЧД, тыс. руб/га	УР, %
Контроль	28,4	71	50,8		1,79	20,2	39,8
Мелафен	30,5	76,25	51,52	0,05	1,69	24,73	48,0
М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,05%, I	29,1	72,25	51,24	0,05	1,76	21,01	41,0
М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,1%, I	29,8	74,5	51,43	0,1	1,73	23,07	44,9
М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,5%, I	32,3	80,75	52,33	0,5	1,62	28,4	54,3
М + NaB, 1%, I	31,1	77,75	52,59	1	1,69	25,16	47,8
М + NaB, 5%, I	32,8*	82	56,93	5	1,73	25,07	44,0
Мелафен, II	33,1*	82,75	52,34	0,1	1,58	30,41	58,1
М+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,05%, II	31,9	79,75	51,6	0,1	1,62	28,15	54,5

M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,1%, II	32,1	80,25	52,24	0,2	1,62	28,01	53,6
---	------	-------	-------	-----	------	-------	------

Продолжение таблицы 6

M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,5%, II	34,8	87	53,58	1	1,55	33,42	62,4
M + NaB, 1%, II	33,7	84,25	54,36	2	1,61	29,89	55,0
M + NaB, 5%, II	34,1	85,25	62,44	10	1,83	22,81	36,5

Примечания: СВП – стоимость валовой продукции, ПЗ – прямые затраты, СС – себестоимость, ЧД – чистый доход, УР – уровень рентабельности.

Стоимость 1 л Мелафена и других ФАВ– 500 руб. Стоимость 1 т сахарной свеклы – 2,5 тыс. рублей.

На 1 т дополнительной продукции дополнительные затраты на уборку и вывоз составляют 200 рублей.

Таблица 7 – Расчет уровня рентабельности применения стимуляторов роста на 2-й срок уборки (10.10).

Вариант	Урожай -ность, т/га	СВП, тыс. руб/га	ПЗ, тыс. руб/га	В т.ч. на препараты тыс. руб/га	СС тыс. руб/т	ЧД, тыс. руб/га	УР, %
Контроль	31,2	78	50,8		1,3	27,2	53,5
Мелафен	33,1	82,75	51,48	0,05	1,55	31,27	60,7
M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,05%, I	32,8	82	51,42	0,05	1,57	30,58	59,5
M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,1%, I	33,0	82,5	51,51	0,1	1,56	30,99	60,2
M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,5%, I	33,5	83,75	52,01	0,5	1,55	30,74	59,1
M + NaB, 1%, I	33,4	83,5	52,49	1	1,57	31,01	59,1
M + NaB, 5%,	34,9*	87,25	56,79	5	1,62	30,46	53,6

I							
---	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 7

Мелафен, II	35,1	87,75	52,18	0,1	1,49	35,57	68,6
M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,05%, II	34,8*	87	52,12	0,1	1,5	34,88	66,9
M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,1%, II	34,1	85,25	52,08	0,2	1,53	33,17	63,7
M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ 0,5%, II	37,6	94	53,58	1	1,42	40,42	75,4
M + NaB, 1%, II	38,4	96	54,74	2	1,43	41,26	75,3
M + NaB, 5%, II	39,6	99	62,98	10	1,59	36,02	57,2

Полученные данные анализа экономической эффективности показали, что в 2017 году наиболее эффективным оказалось возделывание сахарной свеклы на варианте M+(NH₄)₂B₄O₇ 0,5%, II и поздней уборке (уровень рентабельности 75,4%, тогда как на 1-й срок уборки 62,4).

При применении Мелафена и других ФАВ, экономические показатели значительно возрастали при незначительном росте затрат.

На 1-й срок уборки обработка M+(NH₄)₂B₄O₇ 0,5%, II дала дополнительно 33,42 тыс. руб./га чистого дохода по сравнению с контрольным вариантом. На 2-й срок 40,42 тыс. руб./га соответственно.

Таким образом, наиболее экономически эффективный вариант обработки для сахарной свеклы в 2017 году является 2-х кратная обработка M+(NH₄)₂B₄O₇ в концентрации 0,5% для обоих сроков уборки.

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве – это комплекс мероприятий, контролирующих вредное воздействие человеческой деятельности на окружающую среду.

Чтобы избежать вредного влияния пестицидов и различных агрохимикатов на окружающую среду и на здоровье человека, прежде всего, необходимо обеспечить строгий контроль за их использованием. Также необходимо контролировать их накопление в почве, продуктах питания и др.

Сельскохозяйственные предприятия обязаны организовать охрану окружающей среды, а именно:

- Сохранение почвы и ее плодородия
- Защита земель от всех видов эрозии
- Совокупность фитосанитарных мероприятий по контролю вредных биологических объектов
- Нормирование применения пестицидов и агрохимикатов
- Ликвидация последствий загрязнений и др.

Требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации сельскохозяйственных объектов приведены в ст. 42, 43, 49 закона об ООС.

5.2. Безопасность жизнедеятельности

Условия безопасности и гигиены труда при работе ХСЗР и агрохимикатами в сельском хозяйстве регламентированы соответствующими разделами СанПин 1.2.2584-10.

К работе с пестицидами не допускаются люди до 18 лет, мужчины старше 55 лет и женщины младше 30 и старше 50 лет, а также беременные и кормящие.

Работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, в т.ч. перчатками, спецодеждой, обувью и т.д. Для работников

должны быть созданы условия для соблюдения личной гигиены и безопасного приема пищи.

Средства индивидуальной защиты должны храниться в отдельных шкафчиках в специальном сухом помещении. Администрация обязана организовать хранение, обезвреживание и стирку загрязненной спецодежды, перчаток, обуви и других СИЗ.

Работы по применению пестицидов и агрохимикатов должны быть механизированы. Все виды работ должны выполняться только при помощи специальной техники. Применяемая техника должна быть исправна и использоваться по назначению.

Рабочие растворы пестицидов необходимо готовить на специальных растворных узлах, имеющих твердое покрытие, а также непосредственно в баках опрыскивателей. Количество препаратов, находящихся в месте заправки, не должно превышать однодневную норму их использования.

Мелафен и препараты на его основе относятся к 4 классу опасности, соответственно продолжительность рабочей смены 6 часов.

Для профилактики возможного вредного воздействия Мелафена и других регуляторов роста, при их массовом применении, большое значение имеет соблюдение сроков и норм обработки.

В месте проведения полевых опытов (учебный сад Казанского ГАУ) экологическая ситуация довольно напряженная. Это связано с тем, что учебный сад находится в черте города, с большим количеством автомобильных дорог, а также вблизи различных предприятий химической промышленности.

Результаты проведенных опытов позволяют рекомендовать в условиях Республики Татарстан применение листовой обработки Мелафеном и препаратами на его основе в качестве экологически безопасных, что дает возможность включать их в существующие и перспективные агротехнологии производства сахарной свеклы.

6. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ

По результатам проведенных опытов применения Мелафена и других ФАВ в 2017 году на сахарной свекле, можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Обработки препаратами на основе Мелафена стимулируют накопление абсолютно сухой массы корнеплодов. Особенно выраженным данный эффект был на варианте М+NaB (две обработки) в концентрации 1% и 5%. Интенсивность накопления зависит от кратности обработок.

2. Обработки Мелафеном и препаратами на его основе повышают устойчивость к церкоспорозу, показывают выраженное тормозящее действие на развитие болезни. Наибольший эффект достигнут при двух кратной обработке М+NaB в концентрации 1%.

3. Стимулирует накопление сахара. При 2-х кратной обработке М+(NH₄)₂B₄O₇ 0,05%, содержание сахара достигало 12,42%.

4. Существенно увеличивается урожайность корнеплодов. На первый срок уборки максимальную урожайность показал вариант с М+(NH₄)₂B₄O₇ 0,5%, II, урожайность составила 34,8 т/га, а на второй срок уборки на варианте с М + NaB, 5%, II 39,6 т/га соответственно.

5. Экономически, наиболее эффективный вариант с двух кратной обработкой М+(NH₄)₂B₄O₇ в концентрации 0,5%.

По результатам проведенных опытов применения Мелафена и препаратов на его основе в 2017 году на сахарной свекле, можно также сделать общий вывод о том, что листовые обработки данными препаратами оправдывает себя как с агрономической, так и экономической точки зрения. Обработки дают возможность сократить затраты на защиту от церкоспороза, повысить урожайность и сахаристость корнеплодов, а также есть возможность совместить обработку в баковой смеси с гербицидами и фунгицидами.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ К ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Республики Татарстан в агротехнологиях возделывания сахарной свеклы для повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды, а также увеличения урожайности и сахаристости корнеплодов проводить листовую обработку $M+(NH_4)_2B_4O_7$ в концентрации 0,5 % 2 раза за сезон.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдиев А.Ю., Лазарев В.И., Шумаков А.В. и др. Рекомендации по возделыванию сахарной свеклы без затрат ручного труда в Курской области Курский НИИАП, 2008 – 126 с.
2. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста / Безуглова О.С. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2000 – 315с.
3. Битюцкий Н.П. Микроэлементы высших растений, СПб: Изд-во СПб. Ун – та, 2011 – 368 с.
4. Бредлер Ф., Б. Хольтшulte, В. Рикман, Сахарная свекла, болезни, вредители, сорные растения; изд. Th. Mann, Германия 2008 – 272 с.
5. Дворянkin А. Е., Шашков А. Г. Дворянkin Е. А. Факторы, определяющие биологическую активность регуляторов роста, хелатных и гуминовых агрохимикатов. М.: Сахарная свекла, №3 – 2009.
6. Деева В. П. Стимуляторы роста растений. М: «Белорусская наука» – 2008.
7. Исламгулов, Д.Р. Дозы азотных удобрений и технологические качества корнеплодов / Исламгулов Д.Р., Исмагилов Р.Р., Бикметов И.Р. // Сахарная свекла № 3, 2013 – с. 17-19.
8. Исмагилов, Р. Р. Свекловодство: уч. пособие / Исмагилов Р.Р., Уразлин М.Х., Исламгулов Д.Р. Уфа, Издательство БГАУ, 2010 – 160 с.
9. Исмагилов, Р. Р. Справочник свекловода Башкортостана: учебное издание / Р.Р. Исмагилов; под ред. Исмагилова Р.Р., Уфа, 2009 – 216 с.
10. Каракотов С.Д. Как получить высокий урожай сахарной свеклы, изд. ЗАО Щелково Агрохим, 2009 – 41 с.
11. Колягин Ю.С. Сахарная свекла // Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье, Воронеж, 2000 – 191 с.

12. Костин В. И. Элементы минерального питания ростостимуляторы в онтогенезе сельскохозяйственных культур / Костин В.И., Исайчев В.А., Костин О.В.. – М.: Колос, 2006 – 290 с.
13. Кузнецов В.В., Фаттахов С.Г., Загоскина Н.В. Монография. «Мелафен: механизм действия и области применения»
14. Лепетило Н. Н., Лукьянюк Н. А., Нилова О. Н. Возделывание сахарной свеклы с использованием технологической колеи. - М.: Сахарная свекла, №2, 2006 – 121 с.
15. Лукьянюк Н. А., Гринашкевич Е. В. Церкоспороз в посевах сахарной свеклы. Наше сельское хозяйство, №6, 2009 – 94 с.
16. Медведев С.С. Физиология растений: Учеб. / Медведев С.С. СПб: Изд – во СпбГУ, 2004 – 335 с.
17. Муромцев, Г.С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Муромцев Г.С., Чкаников Д.И., Кулаева О.Н., Гамбург К.З. М.: ВО Агропромиздат, 1987 – 383 с.
18. Немченко В.В. Применение регуляторов роста для повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям произрастания / Немченко В.В., Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях: Тех. докл. VI Междун. конф. Москва, 2001 – 263 с.
19. Никляев В. С. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. Под ред. Никляева В.С. – М. «Былина» 2000 – 555 с.
20. Петров В.А. Свекловодство. / Петров В.А., Зубенко В.Ф. Агропромиздат, 1991 г. – 189с.
21. Пожар З.А., Пшеничук Р.Ф. и др. Борьба с корнеедом сахарной свеклы М.: ВНИИТЭИСХ, 1981 – 48 с.
22. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Жеруков Б.Х. и др./ «Растениеводство»; под ред. Посыпанова Г.С. – М.: КолосС, 2006 – 216 с.
23. Применение удобрения под фабричную сахарную свеклу по зонам свеклосеяния: Рекомендации – М.: Агропром издат., 1986 – 41с.

24. Растениеводство Центрально-Черноземного региона / Федотов В.А., Клomeйченко В.В., Г.В. Коренев Г.В. и др., - Воронеж: Центр духовного возрождения Центрального края, 1998 – 462с.
25. Сахарная свекла: Издание 2-е, переработанное и дополненное / под редакцией доктора с/х наук Зубенко В.Ф. К.: «Урожай», 1979 – 413с.
26. Сахарная свекла: научные сотрудники ВНИИ сахарной свеклы. Москва, 1963 – 120с.
27. Тарасенко В. С., Тарасенко Н. И. Применение ФАВ природного происхождения при возделывании сельскохозяйственных культур. Наше сельское хозяйство, №5, 2009
28. Тишенин Ю. Н. Свекла под защитой//Сахарная свекла. 2015 г. – 54 с.
29. Тукей Г.П., Стимуляторы роста растений в сельском хозяйстве, пер. с англ./ Г.П. Тукей – М.: 1998 – 62 с.
30. Фаттахов С.Г. Меламиновая соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты (мелафен) в качестве регулятора роста и развития растений и способ ее получения / Фаттахов С.Г., Лосева Н.Л., Резник В.С. и др. // Патент РФ №2158735 от 10.11.2000. г. Москва.
31. Шиндин А.П., Лебедева Т.Б. Сахарная свекла. Интенсивная технология возделывания, 2-е изд. Перераб. и дополн. Москва, 2013. – 166 с.
32. Щербак В.Н. Состояние и перспективы свеклосахарной отрасли в России // Сахарная свекла, 1995 № 7. – 26с.
33. Ouda, M.M.S., Effect of nitrogen and sulphur fertilizers levels on sugar beet in newly cultivated sandy soil// Zagazig J. Agric. Res., 2002. Vol.29. – P. 33–50.
34. Hassanin, M.A. and S.E.D. Elayan, Effect of phosphours and nitrogen rates and time of nitrogen application on yield and juice quality of sugar beet. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 2000. Vol. 25: 7389–7398

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	сахарная свекла					
Фактор А:	препарат					
Год исследований:	2017					
Градация фактора	13					
Исследуемый показатель:	урожайность				т/га	
Количество повторностей:	4					
Руководитель						
Таблица						
Фактор А	Повторность				Суммы	Средние
	1	2	3	4	V	
1.Контроль	29,9	28,4	25,6	29,8	113,6	28,4
2.Мелафен	32,1	30,5	27,5	32,0	122,0	30,5
3. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, I	32,0	29,1	26,2	29,1	116,4	29,1
4. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, I	31,4	29,8	26,8	31,3	119,2	29,8
5. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, I	34,0	32,3	29,4	33,5	129,2	32,3
6.M + NaB, 1%, I	32,7	31,1	28,3	32,3	124,4	31,1
7. M + NaB, 5%, I	34,5	32,8	29,9	34,0	131,2	32,8
8.Мелафен, II	34,8	33,1	30,2	34,3	132,4	33,1
9. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, II	34,7	31,9	29,9	31,1	127,6	31,9
10. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, II	35,0	32,1	30,1	31,3	128,4	32,1
11. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, II	37,9	34,8	32,7	33,9	139,2	34,8
12.M + NaB, 1%, II	36,7	33,7	31,6	32,8	134,8	33,7
13. M + NaB, 5%, II	37,1	34,1	32,0	33,2	136,4	34,1
суммы Р	442,9	413,1	380,2	418,6	1654,8	
						1654,8
Таблица дисперсионного анализа						
Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	359,6	51				
Повторностей	153,5	3				
Вариантов	183,9	12	15,32	24,75	2,09	достоверно
Остаток	22,3	36	0,62			
Ошибка разности средних	0,56	т/га				
НСР05	1,13	т/га				

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА						
Культура:	сахарная свекла					
Фактор А:	препарат					
Год исследований:	2017					
Градация фактора		13				
Исследуемый показатель:			урожайность		т/га	
Количество повторностей:			4			
Руководитель						
			Таблица			
Фактор А	Повторность				Суммы	Средние
	1	2	3	4	V	
1.Контроль	32,8	31,2	28,1	32,7	124,8	31,2
2.Мелафен	34,8	33,1	29,8	34,7	132,4	33,1
3. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, I	36,1	32,8	29,5	32,8	131,2	32,8
4. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, I	34,7	33,0	29,7	34,6	132,0	33
5. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, I	35,3	33,5	30,5	34,8	134,0	33,5
6.M + NaB, 1%, I	35,2	33,4	30,4	34,7	133,6	33,4
7. M + NaB, 5%, I	36,7	34,9	31,4	36,6	139,6	34,9
8.Мелафен, II	36,9	35,1	31,6	36,8	140,4	35,1
9. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,05%, II	37,9	34,8	31,3	35,2	139,2	34,8
10. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,1%, II	37,1	34,1	32,0	33,2	136,4	34,1
11. M+(NH ₄) ₂ B ₄ O ₇ , 0,5%, II	40,9	37,5	35,3	36,6	150,4	37,6
12.M + NaB, 1%, II	41,8	38,3	36,0	37,4	153,6	38,4
13. M + NaB, 5%, II	43,1	39,5	37,2	38,6	158,4	39,6
суммы Р	483,5	450,9	412,9	458,7	1806	
						1806
Таблица дисперсионного анализа						
Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s2	Fфакт	F05	Достоверность
Общая	509,1	51				
Повторностей	197,3	3				
Вариантов	284,4	12	23,70	31,24	2,09	достоверно
Остаток	27,3	36	0,76			
Ошибка разности средних	0,62	т/га				
НСР05	1,26	т/га				



Рис. 6 – Фото опытов на сахарной свекле, 2017

Технологическая карта возделывания сахарной свеклы

Площадь 208 га

Сорт
:Светлана

Наименование работ	Объем работ				Сроки проведения работ		Состав агрегата			Колич.ч еловек		Норма выработки	Кол-во нормо-смен в объеме работы	Затраты труда на весь объем работы, руб		Тарифная ставка за норму, руб.коп		Тарифный фонд зарплаты на весь объем работы, руб		Повышенная оплата на уборке, руб.
	единица измерения	в физическом выражении	эталонная сменная выработка	в условных эталонах, га	ориентировочный календарный срок начала работ	рабочих дней	марка трактора, комбайна, автомашин	с/х машины		трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих конно-вальных работ									
								марка	количество					трактористов-машинистов	прицепщиков и рабочих конно-вальных работ					
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
Лущение стерни	га	208	7,7	53	август	4	ДТ-75	ЛДГ-10	1	1		30	6,9							
Вспашка	га	208	17,0	196,4	сентябрь	6	Нью Холланд	Лемкен	1	1		18	12							
Погрузка удобрения	т	52,0	4,9		сентябрь	3	МТЗ-80	КУН-10	1	1	1	31	1,7							
Подвоз удобрения	га	208,0	4,9	20,4	сентябрь	3	МТЗ-80	ПТС-4	1	1		50	4,2							
Внесение удобрения	га	208	4,9	20,4	сентябрь	3	МТЗ-82	Бредал	1	1		50,0	4,2							
Погрузка удобрения	т	62,4	4,9		сентябрь	3	МТЗ-80	КУН-10	1	1	1	31	2,0							
Подвоз удобрения	га	208,0	4,9	20,4	сентябрь	3	МТЗ-80	ПТС-4	1	1		50	4,2							
Внесение удобрения	га	208	17,0	73,7	сентябрь	3	НьюХолонд	Флексикойл	1	1	1	48	4,3							
Предпосев. обр-ка	га	208	7,7	33,4	май	4	НьюХолонд	Штромм	1	1		48	4,3							
Посев	га	208	6,3	93,6	май	4	МТЗ-82	Монопил S	1		1	14	15							
Подвоз воды	га	208,0	9,6	57,1	май	2	МТЗ-1221	РЖТ-6	1	1		35	5,94							
Обработка против сорняков	га	208	9,6	57,1	май	2	МТЗ-1221	ОП-2000	1	1	1	35	5,9							
Подвоз воды	га	208	9,6		июнь	2	МТЗ-1221	РЖТ-6	1	1		35	5,94							
Обработка против сорняков	га	208	9,6	57,1	июнь	2	МТЗ-1221	ОП-2000	1	1	1	35	5,9							
Погрузка удобрения	т	31,2	4,9		июль	3	МТЗ-80	КУН-10	1	1	1	31	1,0							

Продолжение таблицы 8

Подвоз удобрения	га	208,0	4,9	29,1	июль	3	МТЗ-80	ПТС-4	1	1		35	5,9						
Внесение удобрения	га	208	4,9	72,8	июль	3	Т-70	УСМК-5,4	1	1		14,0	14,9						
Подвоз воды	га	208,0	9,6	57,1	июль	2	МТЗ-1221	РЖТ-6	1	1		35	5,94						
Опрыскивание против сорняков	га	208	9,6	57,1	июль	2	МТЗ-1221	ОП-2000	1	1	1	35	5,9						
Уборка	га	208	9,6	198	сентябрь	7	Холмер		1	1		10,1	20,6						
Погрузка	т	6 240	4,9		сентябрь	10	Кляйне		1	1	3	800	8						
Транспортировка в БСЗ	т	6 240	32,0		сентябрь	10	КамАЗ				1	18	347						
Итого				1096		84							490,7						

Удобрение	Кол-во	Руб.
Всего	х	2 698 800
Органический, т		
Азотные, т	31,2	452 400
Фосфорные, т	52	1 248 000
Калийные, т	62,4	998 400

Ядохимикаты	л/га, т	Всего	руб/л	Сумма, руб.
Всего				1896162,3
Бицепс гарант	1,25	260	770	200200
Бицепс 22	4,4	915,2	570	521664,0
Трицепс	0,025	5,2	21275	110630,0
Адью	0,25	52	605	31460,0
Лонтрель 300	0,4	83,2	2900	241280
Миура	0,8	166,4	1835	305344
Квикстеп	0,6	124,8	2270	283296
Борогум	1,5	312	295	92040
Нагро	1	208	500	104000
Альбит	0,04	8,32	500	4160
Циркон	0,04	8,32	251	2088,32

