

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ОБЩЕГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И СЕЛЕКЦИИ

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА**

по направлению «агрономия» на тему:

**«Оценка продуктивности и устойчивости к болезням различных
сортов столовой свеклы в Предкамье Республики Татарстан».**

Исполнитель – студентка 4 курса агрономического факультета КазГАУ

Иглепова Ю.В.

Руководитель,
к.б.н., доцент

Колесар В.А.

Допущен к защите зав. кафедрой,
д. с.-х. н., профессор

Сафин Р.И.

Казань – 2018

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Агрономический факультет

Кафедра общего земледелия, защиты растений и селекции

Задание

на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра

Студент _____
Фамилия, имя отчество

Группа _____

Тема работы _____

Цель ВКР _____

Исходные данные для выполнения ВКР _____

Дата выдачи задания _____

Руководитель ВКР _____
(подпись, Ф.И.О.)

Зав. кафедрой, профессор _____
(подпись, Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____
(подпись студента)

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
I ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1 Агробиологическая характеристика и особенности агротехнологии возделывания столовой свёклы	5
1.2 Церкоспороз свёклы.	15
II ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	23
2.1 Цель и задачи исследований.	23
2.2 Материалы и методы.	23
2.2.1 Сорты с цилиндрическими корнеплодами.	23
2.2.2 Сорты свёклы с округлыми корнеплодами.	26
2.3 Агрометеорологические условия в год проведения исследований	33
2.4 Условия и методика проведения исследований	34
III РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	37
3.1 Пораженность столовой свёклы церкоспорозом.....	37
3.2 Рост и развитие растений	38
3.3 Фотосинтетическая деятельность растений.....	42
3.4 Урожайность и структура урожая.....	42
3.5 Потери массы корнеплодами и ботвой столовой свёклы	45
3.6 Качественные характеристики полученных корнеплодов	48
3.7 Экономическая эффективность	50
IV ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	52
V ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	54
Библиографический список	56
Приложение	61

ВВЕДЕНИЕ

Свёкла столовая – одна из основных корнеплодных овощных культур, получившая широкое распространение в Республике Татарстан за высокие пищевые достоинства, хорошую сохранность и возможность высокой степени механизации процесса производства до 100% при посеве односемянных сортов сеялками точного высева (Бакулина, Аверченкова, 2002; Квасников и др., 1986; Красочкин, 1960; Федорова, 2000).

Наличие в корнеплодах столовой свёклы сбалансированного состава полезных кислот, сахаров, минеральных солей, витаминов, бетанина, бетаина и микроэлементов обуславливают высокую пищевую её ценность (Буренин, Пивоваров, 1998; Круг, 2000).

Районированные сорта столовой свёклы зачастую не соответствуют запросам нынешней промышленности по переработки сельскохозяйственной продукции, да и самому сельскохозяйственному производству.

В этой связи актуальное направление в селекционных работах – это создание устойчивых к жаре и засухе гибридов и сортов столовой свёклы (1-о или 2-у семянных), дающих высокую урожайность, устойчивость к цветущности и группе основных заболеваний, особенно к церкоспорозу, с повышенным количеством в подземных органах БАВ (биологически активных веществ), годных для механизированного выращивания, кроме того дающих кондиционные семена соответствующего качества удовлетворяющих требованиям интенсивных технологий.

I ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Агробиологическая характеристика и особенности агротехнологии возделывания столовой свёклы

Свёкла столовая является одной из основных овощных культур Российской Федерации (РФ). В РФ посевы столовой свёклы варьируют от 44 до 53 тысяч гектаров, а это примерно 6-8 % от всех площадей занятых овощами. Самые большие площади её посевов 18-20 тысяч гектар в Центральном, 14-16 тысяч гектар в Приволжском и 10-12 тысяч гектар в Южном, Федеральных округах. В целом, в России урожайность столовой свёклы около 19-21 (до 26) тонны на гектар, а, в хозяйствах, специализирующихся на ее возделывании (с лучшим уходом и поливом): 49-71 тонна на гектар (Отчет о результатах деятельности ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства и использовании закрепленного за ним государственного имущества за 2013 год, 2013).

Пищевая ценность столовой свёклы обусловлена содержанием в ней пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ, а также витаминов и минеральных веществ. В пищевой промышленности из неё получают бетаингликозиды, а они часто используются для окрашивания пищевых продуктов. Красящие вещества столовой свёклы снижают кровяное давление, расслабляют спазм и укрепляют капилляры, тормозят развитие злокачественных опухолей. Благодаря присутствию в столовой свёкле макроэлементов калия и магния, а также микроэлемента железа, столовую свёклу советуют использовать для профилактики и лечения гипертонии, атеросклероза, и ряда других болезней сердечно-сосудистой системы, а также для профилактики железодефицитной анемии (Леунов, 2011; Кургузова,). Столовая свёкла широко применяется в качестве рецептурного компонента при производстве пищевых функциональных продуктов (Пат. 2541385 Шаззо, 2015; Пат. 2541308 Шаззо, 2015; Пат. 2536453, Шаззо, 2014).

Только сахаров в корнеплодах столовой свёклы более 9-11%. В столовой свёкле выше содержание пектиновых веществ по сравнению даже с

яблоками и морковью. В ней содержатся кислоты органические, есть белки и много витаминов. В свёкле находится кобальт, а он необходим для образования витамина В двенадцать, в ней много и других микроэлементов. Она содержит также минеральные соли фосфора, магния, марганца, калия, железа. В ней также содержится много йода. За счёт того, что в её составе есть бетанин и бетаин применение свёклы в пищу снижает уровень холестерина в крови, укрепляет сосуды, понижает давление, улучшает работу печени и жировой обмен. Её свежий сок можно пить при простуде и пониженном иммунитете. Корнеплоды столовой свёклы хорошо хранятся, поэтому её можно употреблять в течение года. Можно также есть её молодые листья и черешки, а также класть их в салаты. Столовую свёклу, таким образом, применяют и в свежем виде и приготавливают различные блюда (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>).

К семейству Маревые (Chenopodiaceae) принадлежит столовая свёкла. Растение 2-летнее. Листья красно-фиолетовые с длинным, обычно красным черешком, расположение очередное, мягкие, край их волнистый. Её соцветие – метельчатое. Цветки обоеполые, сростаются по 2-8 штук. Плод — коробочка, она сростается с древеснеющим околоцветником и с другими коробочками, получается клубочек – твёрдое соплодие. Сейчас есть сорта одностростковой столовой свёклы, когда они всходят, то не требуют прореживания.

Корневая система образована всасывающими корнями, они идут от центрального корня в 2-х направлениях параллельно семядолям, это нужно не забывать, и когда идёт прореживание нужно оставить хорошо развившиеся проростки с семядолями, направленными в междурядия. На корнях также имеются многочисленные разветвления (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>).

Свекла столовая — растение, которое известно с древних времён. На побережьях Чёрного и Средиземного морей её в диком виде можно встретить и сегодня (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>).

Особенности биологии. Культурные виды столовой свеклы в 1-ый год своей жизни формируют листовую розетку и разной формы корнеплод с разной интенсивностью окраса. Выделяют по форме корнеплодов конические, цилиндрические и плоские сорта. Внешней кожицы окрас варьирует от красной до тёмно-фиолетовой. Кольцеватость мякоти бывает у различных сортов в разной степени. Цвет мякоти зависит от условий возделывания и сорта и может быть малиново-красным, красно-фиолетовым, тёмно-красным, коричнево-красным.

Когда образуется корнеплод, то паренхима, где идёт накопление питательных веществ, чередуется с кольцами флоэмы и ксилемы. Между кольцами ксилемы и паренхимой располагаются слои вторичного камбия, благодаря делению его клеток идёт утолщение колец. Когда почва недостаточно увлажнена идёт более быстрое утолщение древесной части, в результате внутри корнеплода образуются кольца белого цвета, что снижает пищевые качества культуры. Для того, чтобы этого не произошло, свёкле необходим своевременный полив и подкормки. Столовая свёкла в сравнении с другими растениями, образующими корнеплоды, требует больше тепла. Её семена хорошо прорастают при температуре 7-11° С, хотя могут начать и при 4-6° С. Снижение температуры до +2 - +3°С всходы кратковременно могут выдержать, но потом они выбросят стрелку (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>). Оптимум температуры от всходов до начального этапа образования корнеплода +14 - +19 °С. Когда наступает основной этап образования корнеплода необходимость в тёплой погоде увеличивается до +21 - +26 °С.

Если длительно держится пониженная температура – 0 - +9 °С это способствует более быстрому переходу к генеративному состоянию. Например, раннеспелые сорта столовой свёклы, если лето дождливое и холодное, могут давать цветущность в первый год своей жизни, цветуху в этом случае даст 19-31% растений свёклы (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/biolosob.htm>).

Например, морковь менее влаголюбива, чем свёкла. Столовая свёкла не любит почвы кислые, а предпочитает богатые органикой, обогащённые минеральными солями и с хорошим плодородным слоем. Не очень годны для свёклы супесчаные и песчаные почвы. Она может выносить недлительные засушливые условия, однако хорошо увлажнённые почвы в момент активного развития и роста помогают увеличить её урожай (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>). Оптимум влажности почвы 74-81% НВ. Поскольку у этой культуры мощно развита корневая система, то она может доставать воду с глубоких почвенных горизонтов. Из-за этого она не настолько требовательна к влаге, как некоторые другие корнеплодные культурные растения.

Данная культура отзывчива на орошение, при его применении может дать серьёзную урожайную прибавку. Но может быть и отрицательный эффект для производителя, если густота стояния растений разреженная, то корнеплоды станут излишне большими, при том, что ГОСТ Р 51811-2001 разрешает максимальный её $d = 10$ см для экстра- и 1-го класса или $d = 14$ см для 2-го класса (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/biolosob.htm>).

Среди корнеплодных растений столовая свёкла самая светолюбивая (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/biolosob.htm>). Всходам свёклы необходима прополка и прорывка, так как культура в начале вегетационного периода требует лучшего освещения. Это культура длинного дня (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>).

Отношение к почве и элементам питания. Для свёклы лучше суглинистые почвы, можно и супесчаные. Любит почву богатую гумусом. Сорта с корнеплодом удлинённой формы более требовательны к плотности почвы, чем сорта с корнеплодом округлой формы. Реакция почвенной среды оптимальна: $pH = 6-7$ (нейтральная). Урожайность её сильно падает даже при небольшом повышении кислотности. Столовая свёкла выносит на одну тонну продукции: азота: 4,6 кг, фосфора: 1,6 кг, калия: 6,1 кг (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/biolosob.htm>).

Сорта. Сорта столовой свёклы округлой формы, без грубых сосудисто-волокнутих пучков и светлых колец с окраской корнеплодов фиолетово-красной или тёмно-красной признаются лучшими (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>).

Вегетационный период свеклы. От всходов до технической спелости, в зависимости от того какой сорт, у этой культуры проходит 49-131 день. Больше распространение имеют сорта среднеранние, такие как Несравненная А-463, Холодостойкая 19, Бордо 237 и тд. с периодом вегетации 59-101 день и позднеспелые, такие как Цилиндра, Одноростковая, и тд. с периодом вегетации 79-131 день (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/biolosob.htm>).

Агротехника. Наилучшими предшественниками для столовой свёклы служат ранний картофель, огурец, бобовые, томат и некоторые др. культуры, особенно под которые вносили органические удобрения. Относительно неплохим предшественником является капуста, неподходящими предшественниками являются овощи семейства Маревые, а также свёкла кормовая, сахарная, столовая и тд. Рекомендуют возвращать столовую свёклу на прежнее место спустя три или четыре года (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/biolosob.htm>).

Подготовка почвы. Главными требованиями к почвенной подготовке являются: хорошо выровнять её поверхность и глубокая обработка почвы.

После того, как убран предшественник нужно измельчить остатки машиной КИР-1,5, провести неглубокое лущение дисковыми лущильниками (ЛДГ-10 и др.) или БДТ-7, чтобы спровоцировать семена сорняков прорасти. Затем, спустя две или три недели, чтобы уничтожить проросшие сорные растения и разрыхлить почву на двадцать пять-тридцать сантиметров глубиной проводят вспашку (глубокую основную обработку почвы).

Если имеется засорённость корнеотпрысковыми сорными растениями, то, когда уберут предшественник осуществляют фрезирование или двухкратное глубокое дискование (БДТ-7). Когда отрастут сорняки проводят

вспашку. Затем, после вспашки, повторно делают фрезирование или дискование, конечно, если позволит погода. В весенний период, когда наступит физическая спелость почвы, боронуют (осуществляют закрытие влаги). Если почвы заплывающие, тяжёлые или пойменные, то проводят в весенний период неглубокую вспашку, а затем фрезирование. Прежде чем произвести посев культуры осуществляют культивацию на глубину сева – это три-четыре сантиметра после этого проводят шлейфование и прикатывание. Если идёт дождь, то не прикатывают.

На плодородных почвах, когда перекапывают участок (фермеры или садоводы) используют лишь минеральные удобрения: 15—20 г/кв. м аммиачной селитры или 20—30 — сернокислого аммония, 30—40 — суперфосфата и 10—15 г/кв. м хлористого калия. Компост либо перегной дают из расчета соответственно два-три или три-четыре кг/кв. м. Чтобы нейтрализовать лишнюю почвенную кислотность применяют известь-пушонку, из расчёта 0,5—1 кг/кв. м.

Удобрения. В отличие от той же моркови и ряда других корнеплодных растений эта культура формирует урожай при высоких концентрациях минеральных солей, в связи с этим нормы удобрений вносить можно однократно, без подкормок.

Наряду с другими корнеплодными культурами, столовая свёкла отлично усваивает К, в связи с этим вносят его на тридцать процентов больше азотных удобрений.

Чаще дают минеральные удобрения. Рекомендуется норма для внесения примерно такая: N-120-140, P-80-100, K-180-200 кг д.в./га. Рассчитывают норму удобрений для внесения балансовым методом. Рекомендуют органические удобрения вносить в умеренном количестве лишь на почвах слабоокультуренных, как то, на черноземах - 14-21 т/га, на серых лесных почвах - 29-41 т/га.

Предпосевная подготовка семян. В настоящие дни можно найти в продаже дражированные семена столовой свёклы, часто это сорта

зарубежные. При приобретении не дражированных семян можно их обрабатывать для лучшей всхожести, в противном случае проростков нужно будет ждать около двух недель. Применяют замачивание их в воде при принудительной подаче кислорода либо воздуха – это называется барботированием. Его длительность составляет при использовании воздуха: 17-25 часов, а при применении кислорода: 11-19 часов. Против ложной мучнистой росы или пероноспороза, а также других заболеваний семена можно обработать ТМТД, на один килограмм семян шесть-восемь грамм препарата.

Посев. Срок сева определяет, то что переход столовой свёклы к генеративному состоянию происходит достаточно быстро. Её высевают во второй декаде мая (для средней полосы). Почва в это время должна прогреться на глубину до 7 см до +8-+10 градусов С. Свёклу лучше сеять, в то время, когда должны быть в скором времени дожди. Сейчас это уже не так сложно предугадать: погоду на 2-3 дня вперед можно с достаточно большой долей вероятности узнать по Интернету (на сайтах www.gismeteo.ru, www.meteo.ru и др.).

Проводится сев овощными сеялками (СОН-2,8, СО-4,2, Клён) или свекловичными сеялками с глубиной 2,5-3 см на суглинистых и 3-4 см на песчаных и супесчаных почвах. Схема сева применима, как и у сахарной свеклы: однострочно с шириной междурядий 45 см (для колеи трактора 180 см): 45 x 8...11 см. Для колеи трактора 140 см применяют двухстрочную схему 62+8 x 12...14 см. Для того чтобы корнеплоды не переросли (что не допускает стандарт) в рядке расстояние между растениями не рекомендуют делать более пятнадцати сантиметров.

Густота стояния растений на гектар должна быть 349-401 тысяча, а высевная норма 13-17 кг/га. У сортов с цилиндрическими корнеплодами (Цилиндра и тд.) допустима густота стояния растений – 449-501 тысяча растений на гектар.

Гораздо реже семена сеют под зиму, делают это осенью: в конце октября — начале ноября. Тогда уже в последних числах июня имеют ранний сбор продукции.

За 2-3 дня до высева семена замачивают в теплой воде 39-40°C или в растворе микро- и макроэлементов (0,1—0,2% борной кислоты, 0,01—серноокислого марганца или 0,005—медного купороса, 0,05—0,1 — серноокислого цинка, 1% кристаллина).

Посев семян весной нужно делать на ровной поверхности, а осенний сев производят только на грядках. Делают бороздки на расстоянии друг от друга 14-21 сантиметр и раскладывают туда семена при ручном посеве. Высевная норма весной 1,4—2,1 грамм, а при подзимнем севе 1,9—3,1 грамм на один квадратный метр.

Свёклу столовую возможно вырастить и рассадным способом.

Уход за посевом. Для уничтожения сорных растений и почвенной корки перед появлением всходов делают обработку сетчатой бороной БСО-4А. Целиком это не освобождает от сорных растений, в связи с этим делают ещё прополку вручную или используют гербициды: 1) Бетанал: 5-6 л/га - против однолетних двудольных, опрыскивание в фазе 2 настоящих листьев свеклы. 2) Гексилур 2-3 л/га - против однолетних двудольных и однодольных. Проводят опрыскивание либо до посева, либо одновременно с посевом, либо до всходов столовой свёклы.

Прорывку или прореживание взошедших растений делают в фазе 2-4 настоящих листьев. При использовании сеялок точного высева и одноростковых сортов надобность в прореживании отпадает.

В течение лета можно делать несколько раз полив с нормой 119-151 м³/га. Перестают поливать за 30-35 дней до уборки корнеплодов (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/protehvyr.htm>).

Уборка. Уборку данной культуры проводят в сентябре – первой декаде октября пока не наступили сильные заморозки, ведь корнеплоды, подмёрзшие либо с повреждениями храниться будут значительно хуже.

Корнеплоды выкапывают и проводят их обрезку на уровне верхушечной почки или немного выше – полсантиметра. Оставшуюся на нем почву аккуратно нужно стряхнуть. Столовую свёклу содержат при $t = \text{один-два}$ градуса С в закромах, мешках, либо россыпью в буртах, траншеях, либо в подвалах (<http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>).

Уборку свёклы проводят раньше, нежели моркови, ведь у неё корнеплоды выступают над поверхностью почвы и могут легко повреждаться морозом.

Стандарт величины её к моменту уборки $d = 5-10$ см для корнеплодов первого класса по качеству, либо $d = 11-14$ см для 2 класса. Черешки по своей длине у убранной свёклы не должны превышать двух сантиметров.

Убирают эту культуру при помощи свеклоподъемников СНУ-3Р, СНШ-3, СНС-2М.

Потом, когда корнеплоды подкопаны их руками вынимают из почвы, делают обрезку ботвы, производят сортировку и укладку в контейнеры, либо ящики. Используют и свеклоуборочные комбайны (<http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/protehvyr.htm>).

Качество свеклы должно соответствовать требованиям и нормам (ГОСТ 32285-2013, 2014), указанным в таблице 1.

Таблица 1

Требования и нормы качества столовой свеклы

Наименование показателя	Характеристика и норма для товарного сорта		
	высшего	первого	второго
Внешний вид	Корнеплоды свежие, целые, здоровые, чистые не увядшие, не треснувшие, без признаков прорастания, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней внешней влажности, типичной для ботанического сорта формы и окраски с длинной оставшихся черешков листьев не более 2,0 см или без них.		
	Допускаются корнеплоды с поломанным стержневым корнем	Допускаются корнеплоды с зарубцевавшимися (покрытыми эпидермисом) неглубокими (0,2-0,3 см) природными трещинами в корковой части, образовавшимися в процессе формирования корнеплода; с незначительными поверхностными повреждениями на глубину не более 0,3 см, образовавшимися в результате погрузочно-разгрузочных	
	Корнеплоды должны быть гладкими, правильной формы, без боковых		

	корешков, не побитыми	операций или промывки	
		Допускаются корнеплоды с незначительными дефектами формы и окраски	Допускаются корнеплоды с дефектами формы и окраски, но не уродливые, с зарубцевавшимися трещинами глубиной не более 2 см.
Запах и вкус	Свойственные данному ботаническому сорту, без постороннего запаха и привкуса.		
Внутреннее строение	Мякоть сочная, темно-красна разных оттенков в зависимости от особенностей ботанического сорта.		
		Допускаются корнеплоды с узкими светлыми кольцами для сортов «Кубанская борщевая 43» в районах Северного Кавказа и Ростовской области), «Египетская плоская»	Допускаются для остальных сортов корнеплоды с узкими светлыми кольцами, не более 10% от массы.
Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, см	5,0-10,0		5,0-14,0
Содержание корнеплодов с отклонениями от установленных размеров не более чем на 1,0 см, % от массы, не более	Не допускается	10,0	
Содержание корнеплодов с механическими повреждениями на глубину более 0,3 см, с порезами головок, легким увяданием, в совокупности, % от массы, не более	Не допускается	5,0	
Наличие корнеплодов увядших, с признаками морщинистости,	Не допускается		

запаренных, подмороженных, загнивших	
Наличие земли, прилипшей к корнеплодам, % от массы, не более	1,0
Примечание – Допускается, по условиям договора, максимальный диаметр свежей свеклы второго сорта, поставляемой предприятиям общественного питания, не ограничивать	

Учитывая это, нами были проведены исследования по определению качества, продуктивности и устойчивости к церкоспорозу столовой свёклы различных сортов с разной формой корнеплода в условиях Предкамья Республики Татарстан.

1.2 Церкоспороз свёклы.

Устойчивость к церкоспорозу свёклы. Все гибриды и сорта столовой свёклы в условиях сильного развития и распространённости церкоспороза являются не устойчивыми к заболеванию. Сильное распространение и развитие церкоспороза ведёт к засыханию листьев, которые свёкла восстанавливает, используя питательные вещества из корнеплода (Шевченко, 1961). Эколого-географические факторы имеют огромное значение в проявлении данной болезни, определяя агрессивность, вредоносность и распространённость гриба. Оптимальная температура для развития патогена 19-26°C, а оптимальной относительной влажностью воздуха для него будет 79-96%. В генцентре, в районах Средиземноморья, где произошло зарождение предков свёклы и самой культурной свёклы, где также широко встречается и церкоспороз были найдены и устойчивые к нему формы свёклы (Красочкин, 1971).

Церкоспороз свеклы - *Cercospora beticola* Sacc.

Церкоспороз свеклы (*Cercospora leaf spot*)

Систематика

Отдел Анаморфные грибы

Класс Гифомицеты – *Hyphomycetes*

порядок Гифомицеты – *Hyphomycetales*

Сем. Дематиевые – *Dematiaceae*

Экологические особенности:

1. некротроф; 2. факультативный сапротроф; 3. KR-стратег.

Диагностические признаки

Листостеблевые инфекции.

В середине или в конце июля на листьях, реже черешках образуются округлые, $d = 3-5$ мм пятна. Центр пятна светло-коричневый или светло-серый, по краям красно-фиолетовый ободок. Во влажную погоду с обеих сторон пятна образуется бархатистый налет. Листья буреют, засыхают, отмирают.

Микроскопические признаки

Конидиеносцы сначала одиночные, затем в пучке, оливковые, светло-коричневые, коленчатоизогнутые. Размером $30-135 \times 4-5$ мкм. Конидии обратнобулавовидные или почти игловидные, многоклеточные (3-5 перегородок), размером $30-36 \times 3-5$ мкм, бесцветные (рисунки 1, 2, 3).

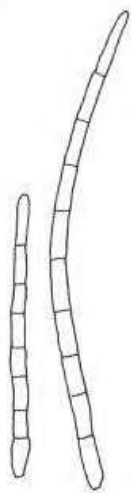


Рисунок 1 Строение конидий *Cercospora beticola*

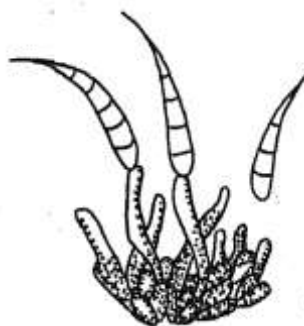


Рисунок 2 Строение конидий *Cercospora beticola*

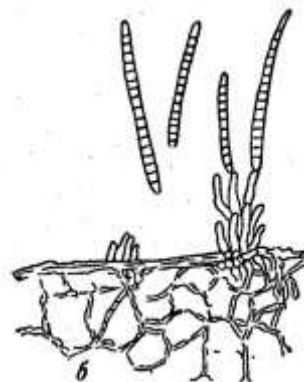


Рисунок 3 Строение конидий *Cercospora beticola*

Особенности динамики

Зимующая стадия – утолщенные, темноокрашенные гифы в отмерших листьях, черешках, околоплодниках семенных клубочков, мицелий на растительных остатках.

Особенности инфекционной цепи:

Источники первичной инфекции – растительные остатки

Первичная инфекция – конидии

Вторичный источник инфекции – больные растения

Вторичная инфекция - конидии

Характеристика инфекционной цепи:

Моногенная, прерывистая, полициклическая.

Условия для развития: Восприимчивые сорта. Монокультура (отсутствие севооборота). Механизм вредоносности – снижение накопления сахара. Время поражения – после 50% смыкания в рядах (2-я половина вегетации).

Симптоматика. Церкоспороз – это одно из наиболее распространенных заболеваний свеклы, встречающихся почти во всех районах свеклосеяния. Распространена болезнь повсеместно. Болезнь проявляется на вполне развитых листьях в виде округлых светло-бурых с красной или красно-бурой каймой достаточно мелких пятен, 2—3 мм в диаметре. На старых листьях размеры пятен могут быть и больше, но кайма неясная и расплывчатая.



Рисунок 4 Симптомы проявления церкоспороза свёклы на листьях

Таким образом, при старении пятна разрастаются до 0.5-1 см, их края просветляются, становятся неясными (рисунок 4). Часто центр старых пятен перфорируется. При сильной степени поражения листья желтеют, а затем некротизируются. При очень сильном поражении старые листья отмирают.

На листьях среднего яруса устанавливается типичная пятнистость, а молодые листья почти не заражаются. Часто образуются новые листья за счет резервных веществ, поэтому корнеплод становится более длинным. На черешках листьев и цветоносах, и стеблях высадков церкоспороз вызывает образование продолговатых, слегка вдавленных пятен. Во влажную погоду на поверхности пятен развивается серо-белый бархатистый налет гриба. Иногда поражаются околоплодники семенных клубочков (Станчева, 2003; Пересыпкин, 1989).

Возбудитель. Возбудитель болезни — несовершенный гриб *Cercospora beticola* Sacc. Грибница его располагается в межклеточном пространстве пораженных тканей. На поверхности пятен с обеих сторон образуются светло-коричневые коленчатоизогнутые, конидиеносцы, сначала одиночные, а позже в виде пучков. Размер их 30-135 x 4-5 мкм. На концах конидиеносцев появляются бесцветные обратнобулавовидные или почти игловидные конидии с 3—5 перегородками, размером 30—36 X 3—5 мкм. При помощи конидий гриб распространяется во время вегетации растений (Пересыпкин, 1989).

Гриб *Cercospora beticola* Sacc. образует пучки коротких, простых, светло-зелёно-бурых конидиеносцев, расположенных на стромовидных образованиях, находящихся в воздушной камере под устьицами. На конидиеносцах образуются единичные, роговидные, гиалиновые, с большим числом поперечных перегородок конидии (Станчева, 2003).

Цикл развития. Патоген сохраняется в виде стромовидных образований на пораженных растительных остатках и мицелия или конидий в соплодиях. Весной образуются конидии, совершающие массовое заражение растений во время вегетации (Станчева, 2003).

Таким образом, зимует патоген в отмерших листьях и черешках, а также в околоплодниках семенных клубочков в виде утолщенных темноокрашенных гиф, которые весной образуют новое конидиальное спороношение и являются первичным источником инфекции. В природных

условиях в течение осенне-зимнего периода в пораженных остатках растений, присыпанных толстым слоем почвы, возбудитель болезни погибает. Жизнеспособность гриба сохраняется только в частях растений, остающихся на поверхности или в верхнем (до 10 см) слое почвы (Пересыпкин, 1989).

Заражение происходит путем проникновения инфекционных гиф в ткани растений через устьица, обычно в утренние часы.

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

При развитии церкоспороза в корнях накапливается так называемый вредный азот, который увеличивает выход патоки и уменьшает выход сахара. Недобор урожая тем больше, чем сильнее степень поражения.

Следует избегать размещения свеклы по свекле. Исследованиями Киргизской опытно-селекционной станции по сахарной свекле установлено, что при повторном ее размещении на том же поле пораженность церкоспорозом в 5 раз выше, чем после озимой пшеницы (Пересыпкин, 1989).

Условия развития болезни. Оптимальными для развития болезни являются температура 25-28°C, относительная влажность воздуха выше 90 % и наличие капельножидкой влаги на листьях. Церкоспороз развивается на физиологически зрелых или стареющих тканях, поэтому влияние болезни на урожай незначительное (Станчева, 2003).

Меры борьбы:

После уборки свеклы листья силосуют, а сухие – сжигают.

Глубокая вспашка 27-35 см (уничтожение растительных остатков).

Обработка посевов фунгицидами (Раек, Бенорад, Альто супер, Феразим и др.).

Посев устойчивыми сортами.

Соблюдение 2-3-летнего севооборота. Выращивание культуры при сбалансированном удобрении. Проведение обработок каптаном 30 Д 100 мл/100 кг семян или дражирование семян. В условиях, благоприятных для развития церкоспороза, проводятся обработки препаратами, такими как купроцин 0.4 %, купрофанат 55 СП 3000 г/га, шампион СП 0.3 %, медизан 12 ПП 30 кг/га, альто 320 КЭ 200 мл/га, бенлейт 50 СП 0.1 %, беномил 50 СП 0.1 %, вектра 10 СК 600 мл/га, импакт 12.5 СК 600 мл/га, пропифол 40(Ю мл/га, панч 40 КЭ 200 мл/га, саназол 250 КЭ 350 мл/га, скор 250 КЭ 300 мл/га, топсин М 45 СП 0.1 %, фундазол 50 СП 600 г/га, церкобин 50 НП 0.1 %, цинетон 70 СП 2500 г/га. Обязательно уничтожение растительных остатков после уборки урожая (Станчева, 2003).

Таблица 2

Характерные данные о возбудителе листьев – церкоспорозе столовой свеклы.

Показатель	Церкоспороз <i>Cercospora beticola</i>
Симптомы	Круглые пятна (2...3 мм) с серым центром и красно-коричневым окаймлением
Температурный оптимум для развития	20...25°C
Требования к влаге	Высокие инфекции при 100%-й относительной влажности
Инкубационное время	В поле 8...15 дней
Перезимовка	Грибница в пораженных листьях и черешках на почве
Способ переноса	Ветер, дождевые капли

По экономическому значению, в зависимости от региона выращивания, одна из самых важных болезней — церкоспороз (Шпаар, Дрегер, Захаренко и др., 2004). Он может вызывать резкие снижения урожайности, содержания сахара и качества. Так, например, при ранней инфекции в зависимости от восприимчивости сорта и погодных условий потери от поражения церкоспорозом могут достигать 50%. Снижается не только урожайность и сахаристость, но повышается и содержание вредного азота (α-амино) и

натрия (KWS (Hrsg.) Blatkrankheiten. Schadbilder, Schaden. Strategien. KWS-Ratgeber. KWS Einbeck. 2003).

В стратегии интегрированной борьбы с этой листовой болезнью, церкоспорозом, кроме агротехнических мероприятий (соблюдение правил севооборота, исключающих возделывание столовой свеклы непосредственно около поля, где ее выращивали в предыдущем году, и «чистая» запашка растительных остатков после уборки), большое значение имеет выбор сортов и обработка посевов фунгицидами на основе порогов борьбы.

Толерантные сорта (относительно устойчивые) и гибриды свеклы также поражаются церкоспорозом, но развитие инфекции замедляется, так что при благоприятных условиях при их выращивании можно совсем избегать внесения фунгицидов.

При рано начинающемся сильном поражении свеклы необходимо проводить обработку ее посевов фунгицидами.

Вред, причиняемый церкоспорозом, зависит в первую очередь от сроков поражения. Например, при начале поражения до 15 июля, потери большие, в то время, как при более позднем начале эпидемии - потери низкие.

Эта взаимосвязь является решающим для определения целенаправленной химической борьбы с болезнью. На этом, например, построена модель прогноза (IPS-Modell), который используют в свекловодстве Германии (Jorg, Racca, 2000; Jorg, Racca, 2000; Mittler, Petersen, Racca, Jorg, 2002; Racca, Jorg, 2001; Racca, Jorg, Mittler, Petersen, 2002; RoBberg, Racca, Jorg, Kleinhenz, 2000) для определения порогов борьбы.

Исходя из того, что самое низкое поражение болезнью, которое можно во время уборки без экономического ущерба (экономический порог вредоносности) толерировать, составляет 5% листовой площади, определяют порог борьбы, т. е. достижение интенсивности поражения, при котором без

мероприятий борьбы повышается при уборке экономический порог вредоносности.

Таблица 3

Пороги борьбы при использовании фунгицидов в борьбе с церкоспорозом (Kessel, Becker, Ewers et al., 2002).

Дата появления первых симптомов	Первая обработка, когда на 100 листьях от 100 растений обнаруживаются симптомы, число	Следующая обработка (через 3...4 недели), когда на 100 листьях от 100 растений обнаруживаются симптомы, число
До 01 августа	5	45
С 02 до 15 августа	15	45
После 15 августа	45	45

На практике можно использовать против церкоспороза следующие пороги борьбы (таблица 3).

Бонитировку посевов проводят раз в неделю. При этом по диагонали поля от 100 растений свеклы из среднего яруса листьев (не сердцевинные и не отмершие) отрывают по одному листу. При наличии, по крайней мере, одного пятна лист считается пораженным.

Многочисленные опыты показывают, что выбор фунгицида для биологической эффективности по сравнению с соблюдением сроков борьбы на основе мониторинга является второстепенным.

Применение фунгицидов окупается только тогда, когда порог борьбы превышен и после вычета всех затрат (стоимость фунгицида и труда) достигается дополнительный доход. Поэтому решение о борьбе с болезнями в каждом хозяйстве должно приниматься с учетом экономических целей хозяйства и рамочных условий (стоимость реализуемой продукции и фунгицидов) (Шпаар, Дрегер, Захаренко и др., 2004).

II ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Цель и задачи исследований.

Цель исследований - оценка устойчивости и продуктивности различных сортов столовой свёклы к церкоспорозу в условиях Предкамья РТ.

Задачи исследований:

- оценить распространенность и развитие церкоспороза столовой свеклы в Предкамье РТ.
- выявить устойчивость различных сортов столовой свёклы к листовому микозу – церкоспорозу.
- провести биометрические наблюдения за сортами столовой свёклы
- сравнить изучаемые сорта по урожайности, структуре урожая и качественным характеристикам корнеплодов.
- дать экономическую оценку возделывания изучаемых сортов столовой свёклы.

2.2 Материалы и методы.

Сорта столовой свёклы, изучаемые в опыте.

2.2.1 Сорта с цилиндрическими корнеплодами.

Свёкла столовая Романтика.

Оригинатор ООО «Агрофирма АЭЛИТА».

Высокоурожайный среднеспелый сорт, дающий отличный результат на любых типах почв. Период от всходов до технической спелости 100-110 дней. Корнеплоды конические, массой 120-310 грамм, не растрескиваются.

Мякоть тёмно-красная, нежная, сочная, кольца выражены слабо. Вкусовые качества отличные. Рекомендуются для кулинарной переработки и зимнего хранения. Урожайность – 5,0-6,0 кг/кв.м. Сорт отличается высоким выходом товарной продукции и устойчивости к цветущности (образование цветоносов наблюдается уже в первый год жизни). Посев семян в открытый грунт на глубину 2 см. Прореживают всходы обычно в два приёма. Первый раз – с развитием первых двух пар настоящих листочков. Второе

прореживание проводят, когда корнеплоды достигнут диаметра 2-3 см. Растениям необходимы своевременные поливы, прополки, рыхления и подкормки.

Свёкла Мона.

Оригинатор ООО «Агрофирма АЭЛИТА».

Среднеранний одноростковый сорт. От всходов до технической спелости 62-105 дней. Корнеплод цилиндрический, красный, головка средняя, слабоопробковевшая, мякоть тёмно-красная, нежная, сочная, со слабовыраженными кольцами. Масса 200-330 грамм. Погружаемость в почву мелкая, выдёргиваемость хорошая. Вкусовые качества отличные. Урожайность 5,5-5,8 кг/кв.м. Рекомендуются для хранения, консервирования и выращивания на пучковую продукцию.

Ценность сорта: не требует дополнительных затрат труда на прореживание в период выращивания (одноростковость), стабильная урожайность, раннее и быстрое формирование корнеплодов.

Посев: семенами в грунт в конце апреля-начале мая (t почвы 6-8 градусов C), на глубину 2-4 сантиметра в рядки с междурядьями 25-30 см и расстоянием между семенами 7-10 см. Высевают на незатенённые участки. Свёкла отзывчива на внесение калийных удобрений, золы. Предпочитает богатые, плодородные почвы с нейтральной реакцией. На тяжёлых почвах её нужно выращивать на грядах. Лучшие предшественники – ранний картофель, лук, огурец, тыква, кабачки. Можно производить и подзимний посев – в конце октября – начале ноября.

Уход: рыхление междурядий, прополка, прореживание всходов (по необходимости). Поливают свёклу в зависимости от погодных условий, в период засухи 5-6 поливов, но не терпит переувлажнения.

Свёкла столовая Славянка.

Оригинатор ООО «Агрофирма АЭЛИТА».

Высокоурожайный, среднеспелый сорт, период от всходов до технической спелости 120-130 дней. Корнеплоды цилиндрические, длиной

10-15 см, диаметром 6-9 см, массой 150-300 грамм, без кольцеватости и грубых волокон. Мякоть красная, отличных вкусовых качеств, нежная, сочная и сладкая. Сорт предназначен для кулинарной переработки, консервирования и длительного хранения. Устойчив к основным заболеваниям и цветущности (образование цветоносов наблюдается уже в первый год жизни). Урожайность – 5-6 кг/кв.м.

Посев семян в открытый грунт на глубину 2 сантиметра. Прореживают всходы обычно в два приёма. Первый раз – с развитием первых двух пар настоящих листочков. Второе прореживание проводят, когда корнеплоды достигнут диаметра 2-3 см. Растениям необходимы своевременные поливы, прополки, рыхления и подкормки.

Свёкла Цилиндра.

ООО АГРОНИКА

Среднеспелый (110-130 дней) сорт. Корнеплоды цилиндрические, 5-9 см в диаметре и длиной 10-16 см. Массой 180-500 грамм. Мякоть отличного вкуса, сочная, сладкая, тёмно-красного цвета, без прожилок. Кожура тонкая, легко чистится. Отличается хорошей лёжкостью и устойчивостью к основным заболеваниям.

Вкус сладкий, подходит для приготовления разнообразных блюд. Годен для консервации, способен быстро вариться. Срок хранения от 4 месяцев.

Посев и уход. Посев свеклы осуществляется в конце мая, высаживать овощ можно как ленточным, так и строчным способами на 3 см вглубь. При теплой погоде всходы начнут появляться уже на 4 сутки, при прохладной — ростки придется ждать неделями. Выращивание свеклы не составит труда, если соблюдать простые правила:

Почва должна быть прогрета до 6 °С. При резком похолодании можно потерять весь урожай.

Место для посадки должно быть хорошо освещённое и увлажненное. Чем больше попадает солнечного света на листья свеклы, тем насыщение

будет цвет овоща, поэтому ненужно высаживать растения рядом с высокорослыми видами или деревьями.

Лучшими предшественниками для свёклы являются: лук, морковь или капуста, а где произрастал шпинат лучше её не сажать.

Когда всходы окрепнут их прореживают сначала на 3 см друг от друга, а с появлением листвы на 10 см. Больше не нужно, иначе корнеплоды могут вырасти до 2 кг.

Свекла любит регулярную прополку и рыхление почвы.

Удобрять растение лучше магнийсодержащими подкормками. Бор тоже влияет на рост корнеплода.

Свекла Цилиндра засухоустойчива, но полив все же стоит осуществлять особенно в периоды прорастания семян, образования корневой системы и формирования корнеплодов.

Уборка и хранение свёклы. Выкапывать свёклу нужно в сухую погоду. Существует несколько признаков, которые сообщают о том, что корнеплод созрел: Свекла достигла длины и веса, соответствующих сорту.

Появились маленькие корешки по бокам.

Нижние листья ботвы стали желтеть и увядать.

Во время уборки урожая важно не повредить тонкую кожицу Цилиндры и не оборвать корень, поэтому овощ лучше подкапывать лопатой. При повреждении кожуры овощ может загнить, поэтому также важно аккуратно срезать листву. Температура хранения должна быть от 0 до 2 °С, а влажность от 90 до 95%%. При правильном хранении продукт сохранит свои вкусовые качества и приятный внешний вид до следующего урожая.

2.2.2 Сорты свёклы с округлыми корнеплодами.

Свёкла столовая Болтарди.

Семена от фирмы Syngenta, производитель Голландия

Посев: апрель-май. От посева до всходов: 10-12 дней. Высота взрослых растений: 20-25 см. Расстояние между растениями: 5-7 см. Примечание: не образует белых колец.

Мякоть нежная. Стабильный урожай выравненных корнеплодов. Раннеспелый сорт. Период от всходов до уборки урожая 75-100 дней. Корнеплод округлый, среднего размера, темно-красный, гладкий, мякоть темно-красная, без внутренних колец. Корнеплоды выровненные по форме. Масса корнеплода 160-360 г. Вкусовые качества хорошие. Рекомендуется для летнего потребления и хранения.

Сорт устойчивый к цветушности. Круглые корнеплоды одинакового размера обладают отличным вкусом. Источник фолиевой кислоты, клетчатки, марганца.

Посев в открытый грунт: сейте редко с интервалом 3 см. Присыпьте грунтом. Регулярно поливайте. Всходы появляются на 7-21 день. Чтобы непрерывно собирать урожай, подсеивайте каждые 2-3 недели. Когда всходы станут большими, рассадите их с интервалом 10 см. Регулярно поливайте и пропалывайте. Урожай можно собирать, когда свекла достигнет 10 см в диаметре. Оторвите ботву, чтобы свекла оставалась сочной. Совет: Молодая ботва пригодна для еды и может быть использована в салатах.

Свёкла столовая Червона кула (красный шар).

ООО АГРОНИКА

Высокоурожайный среднеранний скороспелый сорт 80-90-125 дней. Корнеплоды круглые, округлой формы, довольно крупные, массой 300-400 грамм. Мякоть тёмно-красная или бордового цвета с фиолетовым оттенком. Мякоть сочная, сладкая, с высоким содержанием сахаров. Без кольцеватости. Вкусовые качества высокие. Лёжкость при хранении хорошая. Урожайность: 6-7 кг/кв.м. Сорт средnezасухоустойчивый, не склонный к стеблеванию. Предназначен для потребления в осенний период и в течение 3-4 месяцев. Корнеплоды хороши для всех видов домашней кулинарии. Свёкла требовательна к почве: она должна быть удобренной, рыхлой, хорошо проницаемой. Семена предварительно замачивают в течение суток и сеют в увлажнённую почву на 2,5-3 см глубиной. После появления 3-4 листьев посеы прореживают, оставляя 20-25 растений на погонный метр.

Посев: семенами в грунт в конце апреля-начале мая (t почвы 6-8 градусов C), на глубину 2-4 сантиметра в рядки с междурядьями 25-30 см и расстоянием между семенами 7-10 см. Высевают на незатенённые участки. Свёкла отзывчива на внесение калийных удобрений, золы. Предпочитает богатые, плодородные почвы с нейтральной реакцией. На тяжёлых почвах её нужно выращивать на грядах. Лучшие предшественники – ранний картофель, лук, огурец, тыква, кабачки. Можно производить и подзимний посев – в конце октября – начале ноября.

Уход: рыхление междурядий, прополка, защита от вредителей и болезней, прореживание всходов при загущенных посевах. Первый раз прореживают одновременно с прополкой в фазе первой пары настоящих листьев. Между растениями в ряду должно быть расстояние 2-3 см. Второе прореживание проводят, когда растение имеет 4-5 настоящих листьев, оставляя расстояние между растениями 4-6 см. Третье прореживание надо провести до середины августа, оставив между растениями в ряду расстояние 7-10 см. Прореживать лучше после полива или дождя. Дважды подкармливают комплексными минеральными удобрениями – в начале и в середине вегетации. Поливают в зависимости от погодных условий.

Свёкла Детройт.

ООО АГРОНИКА

Один из самых популярных среднеспелых сортов (от полных всходов до технической годности – 110-115 дней). Корнеплоды округлой формы, гладкие, с тонким и очень коротким осевым корешком, красного цвета, с небольшой розеткой листьев, массой 100-210 грамм. Мякоть тёмно-красная, без колец, отличного вкуса. Сорт устойчив к характерным болезням. Рекомендован к употреблению в осенний период, переработке и консервированию.

Достоинства сорта: стабильная урожайность и товарность, холодостойкость, устойчивость к цветущности, выравненность корнеплодов и пригодность их к консервированию, хорошая лёжка при хранении.

Посев: семенами в грунт во второй половине мая (когда t почвы достигнет 6-8 градусов C). Глубина заделки семян 2-4 см, схема посадки 25-30х10 см. После посева почву надо прикатать. Высевают на незатенённые участки. Свёкла отзывчива на внесение калийных удобрений, золы. На тяжёлых почвах её нужно выращивать на грядках. Возможно высевание как ранней весной, так и летом.

Уход: рыхление междурядий, прополка, прореживание всходов. Поливают свёклу в зависимости от погодных условий, в период засухи 5-6 поливов, но не терпит переувлажнения.

Бордо 237

ООО АГРОНИКА

Известный среднеранний сорт (95-110 дней). Корнеплоды округлые и округло-плоские, массой 250-500 грамм. Мякоть интенсивно тёмно-красная, нежная, сочная, сладкая, без кольцеватости, хорошего вкуса. Хорошо хранится всю зиму без потерь вкусовых качеств. Сорт жаростойкий, поэтому пригоден для выращивания в южных регионах.

Корнеплоды свеклы Бордо в почву заглублены только до половины высоты, что значительно облегчает процесс сбора урожая.

Вырастить этот сорт столовой свеклы не сложно, а сроки созревания Бордо позволяют осуществлять посев в несколько сроков.

Выбор места и посев. Выращивание сорта Бордо проводят только на хорошо освещенных участках, даже легкое затенения способно существенно снизить урожай корнеплодов. При недостатке солнечного света у свеклы образуется большая ботва и маленький корнеплод.

Следует обращать внимание и на показатели кислотности почвы. Этому овощу для хорошего роста требуются нейтральные или слабокислые грунты. Даже при небольшом повышении кислотности корнеплоды сильно мельчают и становятся волокнистыми и жесткими.

Свекла сорта Бордо принадлежит к холодоустойчивым культурам. Её семена начинают прорастать при температуре 4-5°C. Поэтому, если

выращивание свеклы проводится с целью получения раннего урожая, то к посеву приступают во второй половине апреля. При выращивании свеклы на зиму сроки посева сдвигают на конец мая. Перед посевом семена свеклы можно предварительно замочить. Этот прием позволяет значительно сократить сроки прорастания и получить более ранний урожай.

Лучшими предшественниками свеклы считаются огурцы, пасленовые культуры и лук. Не стоит размещать свекольные грядки после всех видов капусты.

Выращивание столовой свеклы сопряжено с некоторыми трудностями. Все дело в том, что эта культура, в отличие от других корнеплодов, более требовательна к плодородию почвы. Высокий урожай свеклы можно получить лишь на удобренных грунтах или плодородных черноземах.

Выращивание свёклы сорта Бордо обычно проводится рядовым способом. При этом глубина заделки семян на легких почвах составляет 4-5 см, на тяжелых 2-3 см. Расстояние между рядами должно быть не менее 35 см. Для получения сверхраннего урожая семена можно посеять под зиму. При этом норму расхода семян увеличивают в 2 раза, а грядки с посевами на зиму мульчируют.

Уход. Правильно посадить столовую свёклу – это только половина дела, без соответствующего ухода получить хороший урожай не получится. При появлении всходов проводят первое прореживание, совмещая его с рыхлением междурядий и прополкой. Необходимость во втором прореживании возникает в момент завязывания корнеплодов. Чтобы определить окончательное расстояние между растениями в ряду нужно знать описание сорта. Так, для Бордо оно должно составлять 20 см, если планируется получить корнеплоды среднего размера для хранения на зиму. Выращивание Бордо лучше проводить со своевременным поливом. Отличные результаты при возделывании этой культуры показывает капельное орошение, но оно, к сожалению, пока доступно не всем. Первый полив свекольных грядок проводят сразу после посева. Это позволяет

получить быстрые и дружные всходы. Но особенно много влаги этой культуре потребуется в период формирования корнеплодов. Если в этот момент запоздать с поливом, то хорошего урожая можно не ждать.

Сорт Бордо довольно активно расходует питательные вещества из почвы в течение всего вегетационного периода, поэтому его необходимо подкармливать. Первое внесение удобрений проводят в период активного наращивания листовой массы. Для этого используют азотные удобрения. После того как растения начнут формировать корнеплоды вносят вторую подкормку из кальциевой селитры. Она устраняет дефицит кальция, который приводит к плохому развитию корневой системы.

Свёкла Египетская плоская.

ООО АГРОНИКА

Популярный среднеспелый сорт. Период от полных всходов до начала плодоношения 94-120 дней, идеально подходящий для длительного хранения, так как имеет хорошую лёжкость при хранении и потребления в осенне-зимний период. Сорт устойчив к цветушности. Районирован повсеместно. Розетка листьев прямостоячая, листья тёмно-зелёные. Корнеплоды плоской и округло-плоской формы. Они гладкие, выровненные, массой 250-520 грамм. Окраска кожицы тёмно- или чёрно-красная. Мякоть сочная, нежная, красная или тёмно-красная с фиолетовым оттенком. Урожайность: 6-8,3 кг/кв.м. Посев: 1-15 мая. Глубина посева: 2-3 см. Уборка урожая: 1-20 сентября. Схема посадки: 30х6-7 см.

Достоинства сорта: хорошая лёжкость, устойчивость к цветушности.

Посев: семенами в грунт в конце апреля – начале мая (когда t почвы достигнет 6-8 градусов C). Глубина заделки семян 2-4 см, в рядки с междурядьями 25-30 см и расстоянием между семенами 7-10 см. Высевают на незатенённые участки. Свёкла отзывчива на внесение калийных удобрений, золы. На тяжёлых почвах её нужно выращивать на грядах. Предпочитает богатые, плодородные почвы с нейтральной реакцией. Лучшие

предшественники – картофель, лук, огурец, тыква, кабачки. Можно производить и подзимний посев – в конце октября – начале ноября.

Уход: рыхление междурядий, прополка, прореживание всходов. Поливают свёклу в зависимости от погодных условий, в период засухи 5-6 поливов, но не терпит переувлажнения.

Свёкла столовая Кухарка.

Оригинатор ООО «Агрофирма АЭЛИТА».

Новый, высокоурожайный раннеспелый сорт. Период от всходов до технической спелости 80-90 дней. Урожайность 8,5-9,5 кг/кв.м. Корнеплоды округлой формы, выравненные, диаметром 7-9 см, массой 170-290 грамм, высоких товарных качеств, не растрескиваются. Мякоть красная, отличных вкусовых качеств, нежная, без кольцеватости и грубых волокон. Рекомендуются для домашней кулинарии, консервирования и зимнего хранения. Устойчив к цветущности (образование цветоносов наблюдается уже в первый год жизни). Корнеплоды хорошо транспортируются.

Посев семян в открытый грунт на глубину 2 см. Прореживают всходы обычно в два приёма. Первый раз – с развитием первых двух пар настоящих листочков. Второе прореживание проводят, когда корнеплоды достигнут диаметра 2-3 см. Растениям необходимы своевременные поливы, прополки, рыхления и подкормки.

Свёкла столовая Одноростковая.

Оригинатор ООО «Агрофирма АЭЛИТА».

Не нуждается в прореживании. Высокоурожайный среднепоздний сорт (от полных всходов до технической спелости 100-130 дней). Одноростковый сорт. Корнеплоды округлой или округло-плоской формы, массой 300-600 грамм. Мякоть интенсивно красная или тёмно-бордовая, вкусная, сочная, нежная, с хорошими вкусовыми качествами. Урожайность товарной продукции 8-9 кг/кв.м. Лёжкость при зимнем хранении – 95-99%. Сорт обладает хорошей лёжкостью, поэтому подходит для потребления в осенне-зимний период. Пригоден для консервирования и других видов домашней

кулинарии. Не нуждается в прореживании. Среднеустойчив к цветущности. Отличительная особенность сорта – в соплодии только одно семя, поэтому практически не требует прореживания.

Посев: семенами в грунт во второй половине мая (когда t почвы достигнет 6-8 градусов C). Глубина заделки семян 2-4 см, схема посадки 25-30x10 см. После посева почву надо прикатать. Высевать на незатенённые участки. Свёкла отзывчива на внесение калийных удобрений, золы. На тяжёлых почвах её нужно выращивать на грядах. Возможно высевание как ранней весной, так и летом.

Уход: рыхление междурядий, прополка, прореживание всходов (по необходимости). Поливают свёклу в зависимости от погодных условий, в период засухи 5-6 поливов, но не терпит переувлажнения.

2.3 Агрометеорологические условия в год проведения исследований

Агроклиматические условия вегетационного периода 2016 года складывались следующим образом (рис. 5):

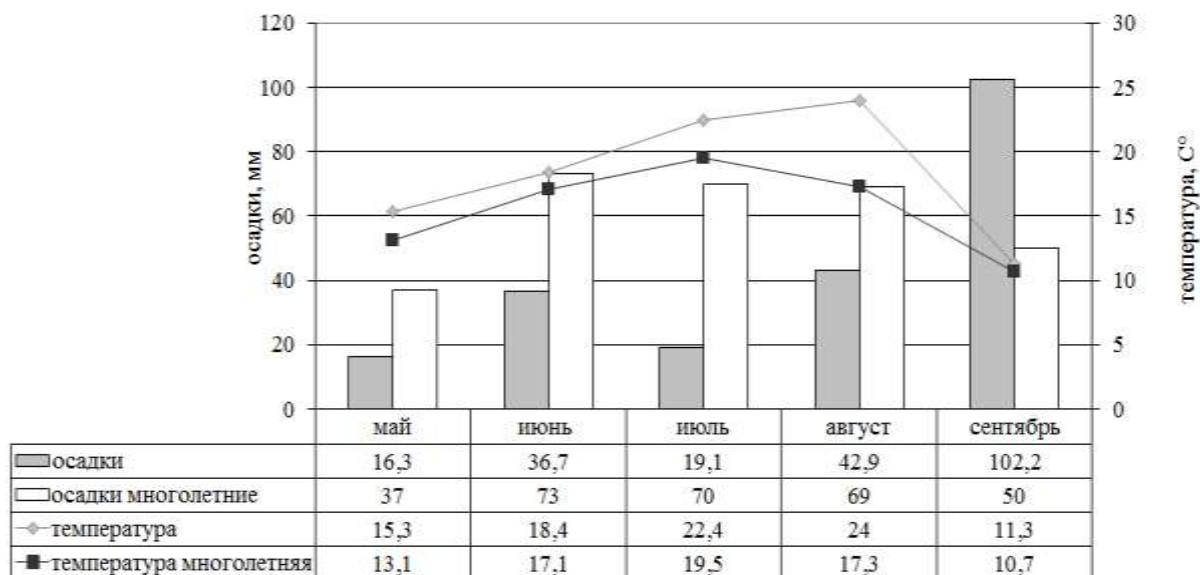


Рисунок 5. Агроклиматические условия вегетационного периода 2016 года

Условия вегетации 2016 года отличались острозасушливыми условиями в период май-июль. Такие условия оказали негативное влияние на формирование урожая столовой свёклы.

2.4 Условия и методика проведения исследований

На столовой свекле проводились мелкоделяночные полевые опыты. Опыт однофакторный. Площадь делянки 2 м². Повторность в опыте-четырёхкратная, размещение делянок последовательное. 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 (120 тыс. всх. семян на гектар). Агротехнология возделывания столовой свеклы общепринятая в РТ. В опыте изучались 11 сортов столовой свеклы. Дата посева 13 мая 2016 года, а дата уборки 12 октября 2016 года.

Схема опыта.

Сорт	Производитель
Цилиндрические корнеплоды	
Романтика	АЭЛИТА
Мона	АЭЛИТА
Цилиндра	Агроника
Славянка	АЭЛИТА
Округлые корнеплоды	
Бордо 237 – стандарт	Агроника
Червона кула	AGRONI
Болтарди	Syngenta
Детройт	Агроника
Египетская плоская	Огородное изобилие
Кухарка	АЭЛИТА
Одноростковая	АЭЛИТА

Бордо 237 принят за стандарт.

В опытах проводились следующие учеты, анализы и наблюдения:

1. Определение болезней проводили визуально с применением соответствующих методических материалов (Хохряков и др., 2003).

2. Расчет распространенности и интенсивности развития болезней рассчитывали по общепринятым в фитопатологии формулам (Чумаков, Захарова, 1990).

4. Наблюдения за развитием растений проводились по методикам Госсортоиспытания.

5. Урожайность учитывали путём поделяночного выкапывания свёклы с последующим взвешиванием каждого сорта отдельно.

6. Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову (1973) с использованием табличного процессора Excel.

Развитие болезни церкоспороза на листьях столовой свёклы вычисляли по формуле:

$$R = \frac{\sum(ab)}{NK} * 100 \%$$

где,

R - развитие болезни (%)

A - количество больных растений (шт.)

B - соответствующий балл поражения

N -общее количество осмотренных растений в пробе (шт.)

K -максимальный балл поражения (в нашем случае равный 5)

Учет распространенности церкоспороза на листьях столовой свёклы проводили по 5-ти балльной шкале, а расчет по формуле А.Е. Чумакова, Т.И. Захаровой (1990)

$$P = \frac{n}{N} * 100$$

где,

P - распространенность болезни (%)

n - число пораженных растений (шт.)

N - общее количество растений в пробе (шт.)

7. Проводили определение степени поражения каждого листа церкоспорозом по пятибалльной шкале (Шевченко В. Н., 1959 г.).

Осматривали каждый лист растения столовой свеклы на наличие церкоспороза:

0 баллов – отсутствие поражения.

Балл	Показатель
1	Единичные пятна, редко разбросанные по листу
2	Пятна разбросаны более густо, местами они сливаются и занимают 25 - 50 % площади листа
3	Пятна и отмершие участки занимают 50 - 75 % площади листа
4	Фотосинтезирующие зоны занимают не более 1/4 площади листа
5	Весь лист отмер под влиянием поражения

8. Качество корнеплодов свёклы определяли по следующим показателям: внешний вид, запах и вкус, размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, содержание корнеплодов с отклонениями от установленных размеров, содержание корнеплодов, треснувших и поломанных, а также содержание корнеплодов увядших, загнивших, запаренных и подмороженных.

Внешний вид, запах, и вкус определяли органолептически, а размер корнеплодов - измерением в соответствии с требованиями, предъявляемыми ГОСТ 32285-2013 «Свёкла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети» (2014).

9. Расчет экономической эффективности по методике СибНИИСХ.

III РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Пораженность столовой свёклы церкоспорозом

Свеклу поражает много болезней. Наиболее заметное влияние на продуктивность культуры и снижение сахаристости корнеплодов оказывает церкоспороз (Манжесов, Аносова, Щедрин, 2010).

В последние годы наблюдается значительная поражаемость листьев столовой свеклы церкоспорозом. По данным Жерякова Е. В. (2013), эта болезнь проявляется в августе месяце, при этом почти не образуются новые листья у растений и снижается активность фотосинтетической деятельности, что отрицательно сказывается на приросте корнеплодов. Однако в наших исследованиях первые признаки заболевания церкоспорозом листьев на всех сортах были отмечены на столовой свёкле двадцать седьмого июня (27.06.16 года).

Таблица 4.

Развитие церкоспороза листьев на различных сортах
столовой свеклы в 2016 году (%)

Сорт	Фаза учёта			
	Фаза 3 пары листьев 07.07.16	Фаза 4 пары листьев 14.07.16	Фаза 50 % смыкание 10.08.16	Среднее развитие за вегетацию
	Развитие (R)	Развитие (R)	Развитие (R)	R _{ср}
Цилиндрические корнеплоды				
Романтика	17,3	18,2	30,4	21,9
Мона	14,3	21,4	30,8	22,2
Цилиндра	14,1	18,6	18,8	17,2
Славянка	14,0	16,0	18,8	16,3
Округлые корнеплоды				
Бордо 237	11,3	11,8	22,0	15,0
Червона Кула	17,8	20,1	20,6	19,5
Болтарди	14,0	19,0	21,8	18,3
Детройт	8,3	13,4	28,8	16,8
Египетская плоская	14,8	15,0	19,0	16,3
Кухарка	14,6	16,8	33,6	21,7
Одноростковая	8,2	17,6	18,4	14,7

Установлено, что изучаемые сорта обладали различной устойчивостью к заболеванию церкоспорозом. Из таблицы 4 можно увидеть, что наибольшее

развитие церкоспороза среди сортов с цилиндрическим корнеплодом было у сорта **Мона**, менее подвержен этой болезни сорт **Славянка**, развитие болезни составило 16,3 %.

Среди сортов с округлым корнеплодом максимальное развитие болезни отмечено у сорта **Кухарка**, а минимальное у сорта **Одноростковая**, развитие составило-14,7%.

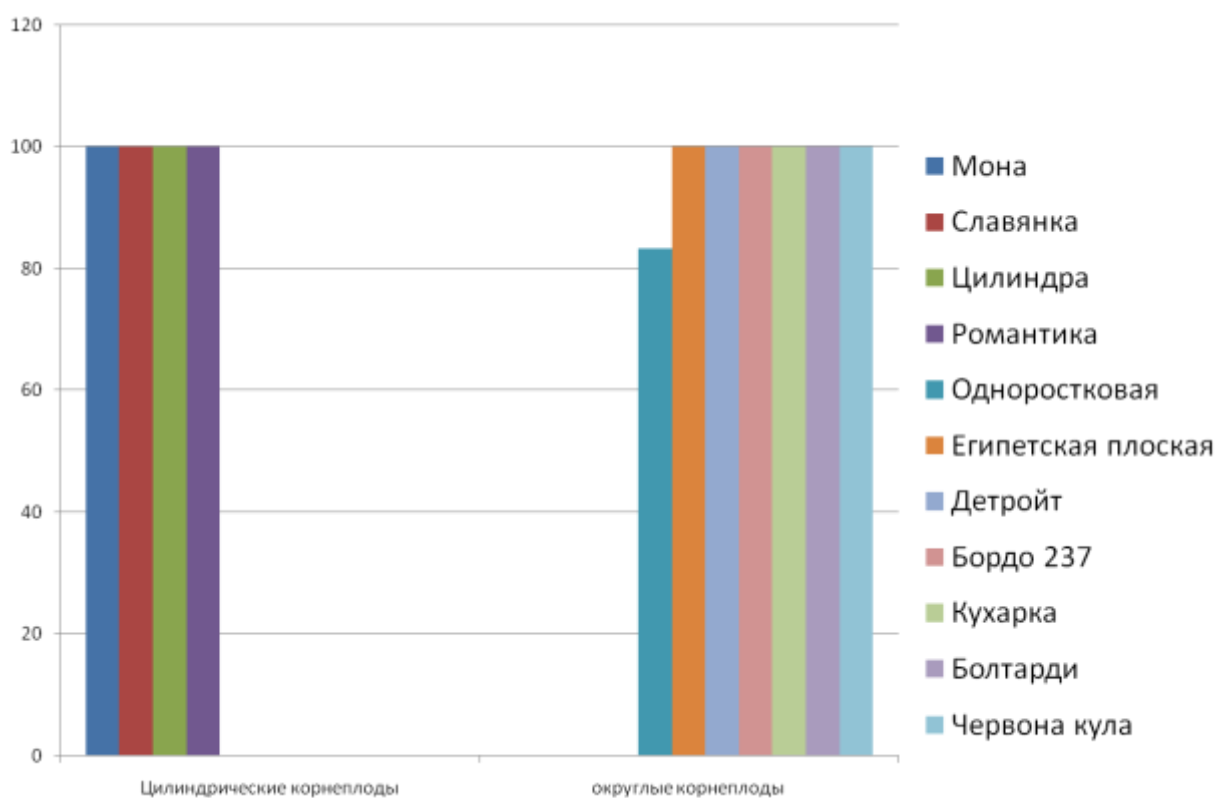


Рисунок 6. Распространенность церкоспороза листьев на различных сортах столовой свеклы в 2016 году (%)

При этом распространение болезни на всех сортах, кроме Одноростковая, было 100% (рисунок 6).

В целом можно отметить, что все сорта были не устойчивы к болезни, но в различной степени.

3.2 Рост и развитие растений

Продуктивность растений столовой свёклы – это урожай корнеплодов, являющийся результатом общей суммарной жизнедеятельности организма растения, являющейся итогом сложно сплетённых физиологических процессов (Жеряков, 2013). Один из важных факторов, который определяет

высокую продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и столовой свёклы – густота насаждения. Если до смыкания рядков свёклы главной задачей является сохранение междурядий чистыми от сорняков, то после смыкания - сохранение листовой поверхности в активном состоянии до уборки урожая (Сяпуков, Костин, Музурова, 2012).

Масса корнеплода в течение вегетации нарастает до самой уборки, а масса листьев, достигнув своего максимума, в дальнейшем постоянно снижается. Ботва столовой свеклы используется на силос и на корм скоту в сыром виде. В зависимости от погодных условий вегетационного периода масса ботвы может составлять 50-100 % от массы корнеплода.

Нами была произведена оценка сухой массы и ботвы результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5.

Сухая масса корнеплодов и ботвы различных сортов
столовой свеклы в 2016 году (грамм)

Сорт	Дата учёта						В среднем	
	Фаза 3 пары листьев 07.07.16		Фаза 4 пары листьев 14.07.16		Фаза 50 % смыкание 10.08.16		Корне плод	Ботва
	Корнеплод	Ботва	Корнеплод	Ботва	Корнеплод	Ботва		
Цилиндрические корнеплоды								
Романтика	0,35	0,08	2,8	2,0	3,1	2,3	2,1	1,5
Мона	2,6	2,4	3,7	2,83	4,9	4,4	3,7	9,6
Цилиндра	0,3	0,8	1,1	1,6	3,2	6,4	1,5	4,5
Славянка	1,05	0,11	1,5	1,3	3,2	1,8	1,9	1,1
Округлые корнеплоды								
Бордо 237	1,1	0,09	1,53	1,6	2,3	2,1	2,5	1,3
Червона Кула	0,8	0,2	1,5	1,1	1,83	1,83	2,9	13,0
Болтарди	1,3	1,1	3,6	1,5	6,4	3,7	3,8	2,1
Детройт	0,6	1,3	2,16	5,4	4,8	6,16	2,5	4,3
Египетская плоская	0,5	0,17	0,83	1,3	1,9	1,5	1,1	1,0
Кухарка	0,83	1,0	0,9	1,6	3,2	6,6	1,6	3,1
Одноростк овая	0,45	0,31	1,16	1,5	2,2	2,2	1,3	1,3

Результаты оценки нарастания сухой массы растений столовой свеклы, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что среди сортов с

цилиндрическими корнеплодами максимальная масса ботвы и корнеплода у сорта Мона. Из группы с округлыми корнеплодами по данным показателям выделился сорт Червона Кула и по сухой массе корнеплода еще и сорт Болтарди.

Чем дольше сохраняются листья свеклы в живом, рабочем состоянии, тем лучше идет фотосинтез и рост корнеплодов, кроме того её листья являются побочным продуктом, который можно также использовать. Ведь в них содержится витаминов и микроэлементов даже больше, чем в корнеплодах. Листья, возможно использовать, добавляя в салаты, если высушить их, то они могут быть компонентом пищевых добавок. Таким образом, ботва столовой свёклы является ценной и перспективной в применении.

Подсчитанное нами среднее количество листьев на одном растении у различных сортов свеклы приведено в таблице 6.

Таблица 6.

Среднее количество листьев на 1-м растении у различных сортов столовой свеклы в 2016 году (штук)

Сорт	Дата учёта			В среднем
	07.07.16 Фаза 3 пары листьев	14.07.16 Фаза 4 пары листьев	10.08.16 Фаза 50 % смыкание	
Цилиндрические корнеплоды				
Романтика	6,1	7,1	7,6	6,9
Мона	6,3	7,3	9,5	7,7
Цилиндра	5,4	6,6	7,2	6,4
Славянка	5,7	6,9	7,1	6,6
Округлые корнеплоды				
Бордо 237	4,4	6,1	7,2	5,9
Червона Кула	7,4	7,5	9,5	8,1
Болтарди	6,5	7,2	7,5	7,1
Детройт	6,5	8,7	8,8	8,0
Египетская плоская	5,4	7,1	7,5	6,7
Кухарка	6,2	7,3	10,2	7,9
Одноростко вая	7,9	8,3	8,4	8,2

Как видно из таблицы, количество листьев увеличивалось по фазам вегетации у всех исследуемых сортов. К фазе 50 % смыкание (50 процентов

растений соседних рядков соприкасаются) у изучаемых образцов столовой свеклы образовалось семь-десять листьев.

В целом, максимальное количество листьев среди сортов с цилиндрическим корнеплодом отмечалось у сорта Мона, минимальное у Цилиндры. Наибольшее количество листьев среди сортов с округлыми корнеплодами было у Одноростковой, наименьшее у Бордо 237. Таким образом, можно отметить, что по количеству листьев все изучаемые сорта превысили по данному показателю стандарт – Бордо 237.

Нами был изучен следующий показатель сортов столовой свеклы – средняя длина корнеплодов, результаты измерений представлены на рисунке 7.

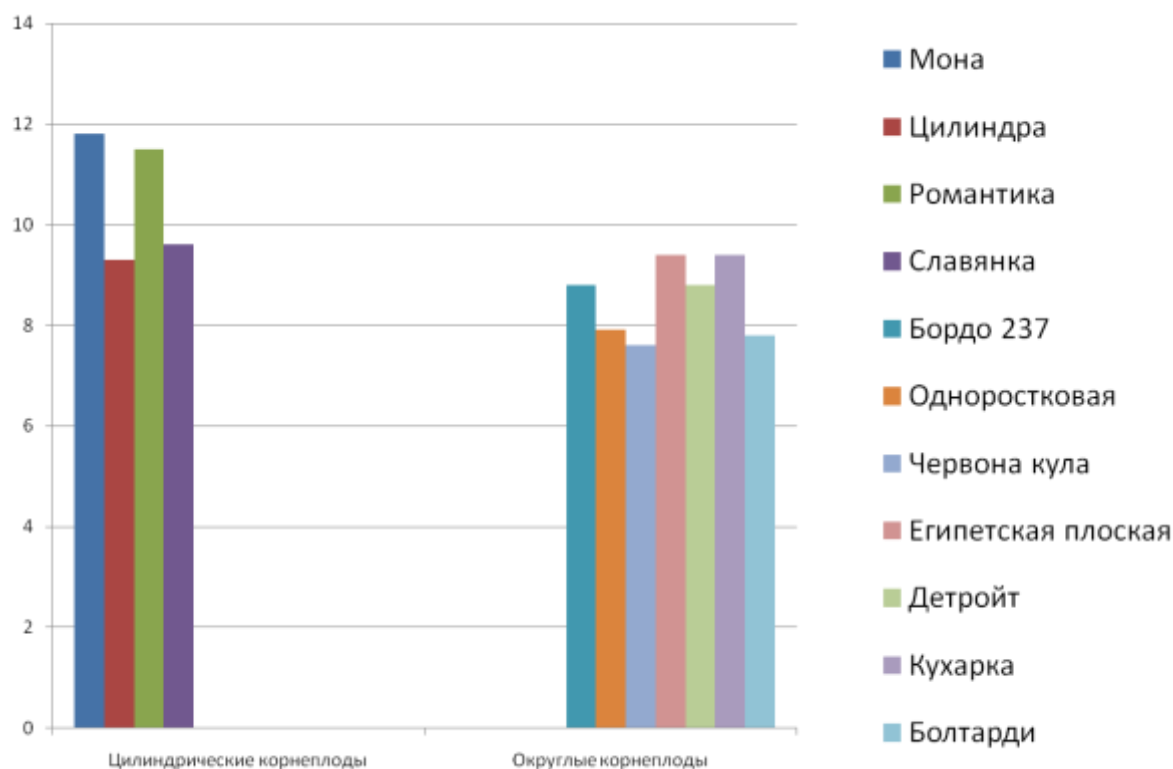


Рисунок 7. Средняя длина корнеплодов столовой свеклы различных сортов (см) в 2016 году

Среди группы с цилиндрическими корнеплодами по данному показателю выделились сорта **Мона** и **Романтика**. Из группы с округлыми корнеплодами наибольшей длины достигли сорта **Египетская плоская** и **Кухарка**.

3.3 Фотосинтетическая деятельность растений

Площадь листовой поверхности

Многолетними исследованиями установлено, что рост и развитие свеклы, а также способность к сахаронакоплению зависят от величины площади листовой поверхности (Жердецкий, 2010; Карпенко, Саитова, 1968; Ничипорович, 1956). Значение данного показателя приведено в таблице 7.

Таблица 7.

Площадь листьев различных сортов свёклы к уборке, 2016 год

Сорт	Площадь листьев, тыс. кв. м/га
Цилиндрические корнеплоды	
Романтика	26,26
Мона	44,14
Цилиндра	46,67
Славянка	26,98
Округлые корнеплоды	
Бордо 237	28,57
Червона Кула	30,40
Болтарди	40,00
Детройт	18,60
Египетская плоская	45,47
Кухарка	20,00
Одноростковая	39,63

Ко времени уборки наибольшая площадь листьев сформировалась среди сортов с цилиндрическими корнеплодами у сорта Цилиндра, величина этого показателя была равна 46,67 тыс. кв. м/га. Максимальная площадь листьев среди сортов с округлыми корнеплодами была сформирована сортом Египетская плоская и она составила 45,47 тыс. кв. м/га. Минимальные величины этого показателя были у сортов Романтика и Детройт соответственно.

3.4 Урожайность и структура урожая

После уборки урожая мы провели измерения параметров различных сортов свеклы, данные по биометрическим показателям представлены в таблице 8.

Таблица 8.

Биометрические показатели различных сортов столовой свеклы после уборки, 12 октября 2016 года

Сорт	Вес (сырой) корнеплода, гр	Вес (сырой) ботвы, гр	Длина корнеплода, см	Длина листьев, см	Количество листьев, шт
Романтика	83,3	12,6	17,6	11,6	7,1
Мона	68,1	25,8	19,2	22,5	8,3
Цилиндра	140,0	29,5	19,2	28,5	12,1
Славянка	102,0	9,3	18,8	17,3	9,8
Бордо 237	130,0	15,4	9,9	27,7	9,5
Червона Кула	66,7	13,3	8,8	21,5	6,8
Болтарди	111,5	16,5	12,1	25,2	6,8
Детройт	37,0	8,25	11,3	20,5	6,3
Египетская плоская	297,3	25,3	13,6	21,3	11,3
Кухарка	123,75	10,5	11,5	23,7	8,5
Одноростковая	101,8	21,3	14,6	32,1	8,6

Основным фотосинтезирующим органом у растения является лист, от размера которого зависит уровень накопления органического вещества в растении и соответственно количество урожая. Высота розетки листьев большинства изучаемых сортов к полной технической спелости не превысила высоту розетки листьев стандарта Бордо 237, лишь у сортов Цилиндра и Одноростковая длина розетки листьев превысила стандарт.

Из группы с цилиндрическими корнеплодами по всем представленным показателям максимальных величин достиг сорт Цилиндра. Из группы с округлыми корнеплодами по большинству параметров наибольших показателей достиг сорт Египетская плоская. Он незначительно уступал сорту Одноростковая по длине корнеплода и уступал по длине листьев сортам Одноростковая, Бордо 237, Болтарди.

Из всех изученных сортов в условиях острой засухи только сорт Египетская плоская достиг массы корнеплода, заявленной производителем (от 250 грамм до 520 грамм).

Большое значение для получения высокого урожая имеет всхожесть семян, сохранность растений к уборке. Урожайность столовой свеклы

делится на общую и товарную (таблица 9). Именно товарная урожайность представляет интерес для производителя.

Таблица 9.

Количество растений на 1 м² и урожайность столовой свёклы различных сортов, т/га, 2016 г

Сорт	Количество растений на 1 кв.м, шт	Общая урожайность, т/га	Товарная урожайность,	
			т/га	%
Сорта с цилиндрическим корнеплодом				
Романтика	34,0	28,3	20,8	73,5
Мона	32,0	21,8	14,7	67,4
Цилиндра	30,0	42,0	28,9	68,8
Славянка	36,0	36,7	25,5	69,5
Сорта с округлым корнеплодом				
Бордо 237	44,0	57,2	42,3	73,9
Червона Кула	40,0	26,7	15,4	57,7
Болтарди	46,0	51,3	41,3	80,5
Детройт	24,0	8,8	3,8	43,2
Египетская плоская	18,0	53,5	23,8	44,5
Кухарка	10,0	12,4	7,14	57,6
Одноростковая	34,0	34,6	27,8	80,3

Наибольшее количество растений на 1 м² из группы с цилиндрическими корнеплодами было у сорта **Славянка**, а у группы с округлым корнеплодом у сорта **Болтарди**. Это свидетельствует о соответствующем качестве, приобретённых семян, так как была отмечена низкая их всхожесть в полевых условиях.

Наименьшая общая урожайность в условиях острой засухи и без полива была у сорта **Мона**, он же и был более подвержен церкоспорозу. Из группы с цилиндрическими корнеплодами максимальная общая урожайность была у сорта Цилиндра, который был меньше подвержен церкоспорозу.

Среди группы сортов с округлыми корнеплодами в условиях засухи и без полива наибольшая урожайность была у сортов **Египетская плоская** и **Бордо 237**, они же были менее поражены церкоспорозом. Наименьшая урожайность была у сорта Детройт, который поражался церкоспорозом достаточно сильно.

При сравнении общей урожайности со стандартом (Бордо 237) установлено, что не один из изучаемых сортов не превзошел его по данному показателю.

Важным показателем оценки сортов служит величина товарного урожая. При небольшой разнице в процентах товарных корнеплодов от общей урожайности наибольший товарный урожай корнеплодов получен из сортов с цилиндрическим корнеплодом у – Романтики и Славянки, а из сортов с округлым корнеплодом у – Болтарди, Одноростковой и Бордо 237.

3.5 Потери массы корнеплодами и ботвой столовой свёклы

Подбор сортов столовой свеклы, обладающих хорошей лежкоспособностью, является актуальным вопросом свекловичной промышленности и научных исследований (Сапронов, Морозов, Цуканов, 2007).

По исследованиям Жерякова Е.В. и Котлова С.А. (2017) было установлено, что при среднесуточной температуре 5°C за 30 суток хранения потери массы корнеплодами составят 5,44%, а при повышении температуры хранения до 15°C – потери увеличиваются в два раза. При оптимальной среднесуточной температуре хранения 0°C потери массы составят один грамм в сутки. Эти потери – вынужденные, особенно у свежесобранных корнеплодов, которые происходят из-за дыхания корнеплодов, в процессе которого происходит потребление запасных веществ, вследствие чего снижается физическая масса

(<http://evansys.com/articles/selskokhozyaystvennye-nauki-sovremennyy-vzglyad-na-izuchenie-aktualnykh-problem-sbornik-nauchnykh-tr/sektsiya-1-obshchee-zemledelie-rasteniievodstvo/poteri-massy-korneplodami-sakharnoy-svekly-vo-vremya-khraneniya/>).

Таким образом, известно, что при хранении происходит потеря массы корнеплодами столовой свёклы, которая зависит от температуры хранения. В связи с этим нами были созданы экстремальные температурные условия хранения с температурой 20 градусов С. Так же изучалась потеря массы

ботвы столовой свёклы. Результаты представлены в таблицах 10 и 11 соответственно. Для анализа потери массы корнеплодами мы выбрали 2 корнеплода каждого сорта (таблица 10).

Таблица 10.

Потеря массы корнеплодов различными сортами
столовой свеклы, гр, %, 2016 год.

Сорт	№ корне- плода	Масса корнеплодов (свежих) (12.10.16), грамм	Корнеплоды (03.11.16), через 22 дня		Корнеплоды (24.11.16), через 21 день	
			Вес, грамм, через 22 суток	Потери веса от началь ной m, %	Вес, грамм, через 21 сутки	Потери веса от m 03.11., %
Сорта с цилиндрическим корнеплодом						
Романтика	1	77,25	42,0	45,6	23,2	45,2
	2	45,0	14,0	68,9	10,8	22,9
Мона	1	70,0	15,0	78,6	12,4	17,3
	2	37,0	5,0	86,5	4,7	6,0
Цилиндра	1	120,0	34,0	71,7	2,8	91,8
	2	69,7	10,3	85,2	8,2	20,4
Славянка	1	99,0	16,0	83,8	10,7	33,1
	2	81,0	14,0	82,7	10,0	28,6
Сорта с округлым корнеплодом						
Бордо 237	1	130,0	27,0	79,2	16,7	38,2
	2	81,0	14,27	82,4	12,2	85,5
Червона Кула	1	81,0	17,0	79,0	9,5	44,1
	2	51,0	10,0	80,4	7,8	22,0
Болтарди	1	112,0	13,0	88,4	12,8	1,5
	2	99,0	16,0	83,8	14,9	6,9
Детройт	1	63,0	8,83	86,0	8,1	8,3
	2	19,0	2,83	85,1	2,7	4,6
Египетская плоская	1	242,0	196,0	19,0	86,8	55,7
	2	81,0	15,61	80,7	10,7	31,5
Кухарка	1	144,0	24,0	83,3	14,8	38,3
	2	112,0	21,0	81,3	11,5	45,2
Одноростковая	1	170,0	47,0	72,4	26,1	44,5
	2	56,0	35,0	37,5	18,4	47,4

Из таблицы можно увидеть, что у сортов с цилиндрическим корнеплодом: спустя первые 22 суток, чем меньше был вес корнеплода, тем больше потери веса (исключение сорт Славянка), ещё через 21 сутки тенденция меняется на противоположную: чем меньше был вес корнеплода, тем меньше потеря веса (исключение сорт Цилиндра). При этом в первые 22

суток потери веса больше, чем в последующие 21 сутки (исключением явился 1 корнеплод сорта Цилиндра).

У сортов с округлым корнеплодом: спустя первые 22 суток потери веса у больших и маленьких корнеплодов были примерно одинаковыми (за исключением сортов Египетская плоская и Одноростковая), ещё через 21 сутки разница между потерей веса у корнеплодов большего и меньшего размера стала более заметной и, видимо, зависела от сортовых особенностей. При этом в первые 22 суток потери веса больше, чем в последующие 21 сутки (исключением явились по 1-му корнеплоду у сортов Бордо 237, Египетская плоская и Одноростковая).

Также, было установлено, что из корнеплодов цилиндрической формы более устойчив к неблагоприятным условиям хранения сорт Мона (у него отмечена самая низкая потеря массы корнеплода), а из корнеплодов округлой формы сорта – Болтарди и Детройт (с самой низкой потерей массы корнеплодов).

Надземная часть столовой свёклы – ботва, которая богата разными полезными веществами, минералами и витаминами (содержит: фосфор, кальций, цинк, йод, магний, витамины: А, Е, С, рибофлавин (В2), пантотеновую кислоту (В5), фолиевую кислоту (В9), тиамин (В1), бета-каротин и тд.), может быть заготовлена для употребления на зиму путём её высушивания. Высушенную ботву, но не на солнце, можно добавлять в чай, супы и салаты.

Таблица 11.
Потеря массы ботвы различными сортами столовой свёклы, 2016 год.

Сорт	Сырая масса ботвы от 12 октября 2016 года, грамм	Сухая масса ботвы от 3 ноября 2016 года, грамм	Потери веса от начальной m, %
Сорта с цилиндрическим корнеплодом			
Романтика	12,0	6,0	50,0
Мона	25,8	3,95	84,7
Цилиндра	29,5	8,5	71,2
Славянка	7,3	2,2	69,9
Сорта с округлым корнеплодом			
Бордо 237	15,0	2,7	82,0

Червона Кула	13,3	3,4	74,4
Болтарди	16,5	1,8	89,1
Детройт	7,25	2,3	68,3
Египетская плоская	25,3	4,3	83,0
Кухарка	9,5	2,3	75,8
Одноростковая	21,3	4,5	78,9

Из таблицы 11 можно увидеть, что наибольшей потерей массы ботвы при сушке обладали из сортов с цилиндрическим корнеплодом – Мона, а из сортов с округлым – Болтарди.

3.6 Качественные характеристики полученных корнеплодов

По показателям качества, таким, как внешний вид, запах, вкус, все изученные сорта соответствовали ГОСТ 32285-2013.

По внутреннему строению можно отметить, что по окраске мякоти корнеплода и отсутствию светлоокрашенных колец выделился следующий сорт, у которого кольцеватость была очень слабо выражена или практически отсутствовала – это Славянка. Остальные сорта имели средне- и слабовыраженную кольцеватость.

По вертикальному положению корнеплоды можно разделить на три зоны или части – это головка, шейка и собственно корень (рисунок 8). Головка является верхней частью корнеплода и несёт на себе почки и листья. Шейка располагается ниже головки, на ней нет листьев и боковых корней. Собственно, корень является нижней частью корнеплода, на нём размещаются боковые корни, это и отличает его от шейки. Все эти зоны являются полноценными частями корнеплода по присутствию в них питательных веществ.

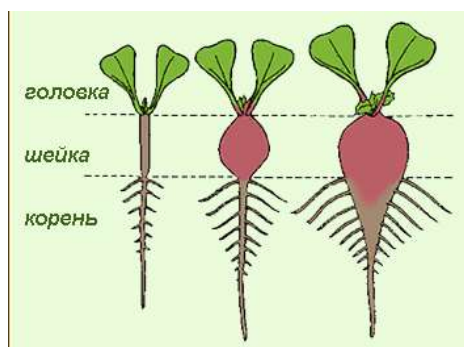


Рисунок 8. Развитие и части корнеплода столовой свёклы

(Источник: <https://znaytovar.ru/s/Korneplody.html>).

Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру, в сантиметрах по требованиям ГОСТ 32285-2013 составляет от 5,0 до 10,0 см – характеристика и норма для высшего и первого товарного сорта и от 5,0 до 14,0 – для второго товарного сорта (ГОСТ 32285-2013, 2014).

В день уборки корнеплодов (12.10.16) нами было проведено измерение диаметра различных частей корнеплодов столовой свёклы, данные представлены в таблице 12, при этом за центр корнеплода принят наибольший поперечный его диаметр.

Таблица 12

Средний диаметр различных частей корнеплода разных сортов столовой свёклы, см, 12.10.2016 год.

Сорт	Основание корнеплода	Центр корнеплода	Конец корнеплода
Сорта с цилиндрическим корнеплодом			
Романтика	4,0	5,0	4,0
Мона	2,8	3,9	1,9
Цилиндра	2,6	6,0	5,6
Славянка	2,8	5,0	3,3
Сорта с округлым корнеплодом			
Бордо 237	2,8	5,0	3,1
Червона Кула (красный шар)	6,0	6,2	3,0
Болтарди	2,8	5,1	1,4
Детройт	1,6	2,2	0,3
Египетская плоская	2,6	6,9	5,4
Кухарка	4,3	5,7	3,1
Одноростковая	5,5	6,0	4,0

Установлено, что по показателям качества исследуемые сорта столовой свёклы, за исключением сортов Мона и Детройт, у которых ниже нормы наибольший поперечный диаметр корнеплода, соответствуют требованиям, предъявляемым ГОСТ 32285-2013. При этом сорта Славянка и Египетская плоская можно отнести к первому товарному сорту, а остальные – ко второму товарному сорту.

3.7 Экономическая эффективность

Экономической целью каждого производителя в АПК, безусловно, является получение максимальной прибыли. Достичь этой цели хозяйство может путем производства и реализации на рынке наиболее рентабельных видов продукции в необходимых объемах (Жмурко, 2006). В связи с этим нами была рассчитана экономическая эффективность выращивания разных сортов столовой свёклы, результаты представлены в таблице 13. Закупочная стоимость семян различных сортов столовой свёклы для посева опытных делянок приведена в таблице 14. Расчёты экономической эффективности выращивания разных сортов столовой свёклы производили по технологическим картам для каждого сорта по своей технологической карте, где учитывались производственные затраты на покупку семян, электроэнергии, на горюче-смазочные материалы. На затраты производства столовой свёклы разных сортов влияла в первую очередь стоимость посевного материала и затраты на сбор дополнительной продукции.

Таблица 13.

Экономическая эффективность возделывания различных сортов столовой свёклы, 2016 год.

Культура	Урожайность, т/га	СВП, тыс.руб./га	ПЗ, тыс.руб./га	В т.ч. на препараты, руб.	Себестоимость, тыс.руб./т	Чистый доход, тыс.руб./га	Уровень рентабельности, %
Сорта с цилиндрическим корнеплодом							
Романтика	28,30	56,6	27,24	0,0	1,0	29,4	107,8
Славянка	36,70	73,4	27,96	0,0	0,8	45,4	162,5
Мона	21,80	43,6	26,53	0,0	1,2	17,1	64,3
Цилиндра	42,00	84,0	37,12	0,0	0,9	46,9	126,3
Сорта с округлым корнеплодом							
Кухарка	12,40	24,8	25,42	0,0	2,1	-0,6	-2,4
Болтарди	51,30	102,6	31,75	0,0	0,6	70,9	223,1
Бордо 237	57,20	114,4	35,91	0,0	0,6	78,5	218,6
Детройт	8,80	17,6	27,16	0,0	3,1	-9,6	-35,2
Одноростковая	34,60	69,2	25,76	0,0	0,7	43,4	168,6
Египетская плоская	53,30	106,6	34,47	0,0	0,6	72,1	209,3
Червона кула	26,70	53,4	31,37	0,0	1,2	22,0	70,2

Закупочная цена 1 т свеклы 2000,00 рублей (это цена реализации, полученной продукции разных сортов свёклы).

Таблица 14.

Стоимость семян различных сортов свёклы, руб., 2016 год

Сорт свёклы	Урожайность, т/га	Стоимость семян - 1кг, руб	Стоимость семян - 1т, руб
Сорта с цилиндрическим корнеплодом			
Романтика	28,3	900	900000
Славянка	36,7	1060	1060000
Мона	21,8	900	900000
Цилиндра	42,0	1300	1300000
Сорта с округлым корнеплодом			
Кухарка	12,4	900	900000
Болтарди	51,3	1000	1000000
Бордо 237	57,2	1170	1170000
Детройт	8,8	1000	1000000
Одноростковая	34,6	960	960000
Египетская плоская	53,3	1120	1120000
Червона кула	26,7	1100	1100000

Более высокие показатели условно чистого дохода были получены из сортов с цилиндрической формой корнеплода у Цилиндры и Славянки – 46,9 и 45,4 тыс. руб./га соответственно, однако больший уровень рентабельности был у сорта Славянка 162,5 %, что связано с меньшей стоимостью её семян (таблица 14). Наиболее высокие показатели условно чистого дохода были получены из сортов с округлой формой корнеплода у Бордо 237, Египетской плоской и Болтарди – 78,5, 72,1 и 70,9 тыс. руб./га соответственно, однако больший уровень рентабельности был у сорта Болтарди 223,1 %, что связано с меньшей стоимостью его семян (таблица 14). Отрицательные показатели экономической эффективности выращивания столовой свёклы в засушливых условиях без полива были получены у сортов Кухарка и Детройт, что связано с их низкой урожайностью, поскольку была плохая всхожесть семян и было низкое количество растений на 1 кв.м.

IV ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Выращивание столовой свеклы по современным технологиям не противоречит правилам охраны внешней среды и требованиям устойчивого хозяйствования, если придерживаться принципов адаптивного или интегрированного земледелия (Жученко, 1994; Шпаар, 2003; Diercks, Heitefuss, 1995). Особенно это касается почвенной эрозии (Шпаар, Дрегер, Захаренко и др., 2004).

Из-за опасности почвенной эрозии и других отрицательных воздействий на почву выращивание свеклы, как широкорядной культуры, во многих регионах ее возделывания создает определенные проблемы. Опасность почвенной эрозии вызывается:

- относительно поздним посевом с широкими междурядиями, низкой густотой стояния и поздним смыканием рядов;
- относительно коротким периодом покрытия почвы растениями свеклы;
- частыми проездами при уходе за свеклой разными агрегатами, оставляющими уплотненные следы на поле.

Многочисленные опыты показывают, что при выращивании свеклы за счет эрозии выносятся за год от 20 до 200 т/га и более почвы. Проблемой становится возрастающая общая масса тракторов и других сельскохозяйственных машин, особенно уборочной техники для свеклы, которые при работе на влажных и мокрых почвах (такие условия встречаются часто при уборке свеклы) вызывают уплотнение почвы, нарушают ее пористость и, тем самым, водный режим.

Различными способами почвозащитной или консервирующей обработки почвы, а также техническими решениями можно противодействовать этим экологически отрицательным явлениям.

При выращивании свеклы следует отметить прежде всего три экологически положительных эффекта.

- Свекла больше других сельскохозяйственных культур поглощает CO₂ и выделяет кислород, что дает положительный экологический эффект.

Выделенный одним гектаром свеклы кислород достаточен для дыхания 62 человек в течение одного года. С начала июля по 20 августа с одного гектара высвобождается ежедневно более чем 150 тыс. л кислорода, свыше половины которого вырабатывается после 1 августа. Представляют интерес и такие данные. Высокое поглощение CO₂ противодействует развивающемуся тепличному эффекту. По своему положительному воздействию на воздух и климат поле свеклы превосходит лес на идентичной площади.

- Свекла уже при относительно низких дозах азотного удобрения достигает оптимального урожая. Она поглощает почвенный азот, который возникает при минерализации растительных остатков предшественников, а сама оставляет в почве после уборки очень низкое количество нитратов. Это имеет особое значение при ее выращивании в регионах, где имеется опасность вымывания нитратов в грунтовые и поверхностные воды.

- По сравнению с другими культурами свекла очень эффективно использует водные ресурсы, т. е. она расходует относительно мало воды на образование единицы сухой массы.

- Как пропашная культура свекла является важным составляющим элементом земледелия. Она включается в севооборот и выращивается на том же поле, только через 4...5 лет. При выращивании свекла разрыхляет почву в севооборотах, насыщенных зерновыми культурами, повышая тем самым культуру земледелия (Шпаар, Дрегер, Захаренко и др., 2004).

V ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Проведенные исследования позволяют сделать следующие предварительные выводы:

1. Наиболее устойчивым к церкоспорозу среди сортов с цилиндрическими корнеплодами оказался сорт Славянка, а из группы с округлыми - Одноростковая. У этого же сорта была наименьшая распространенность болезни.
2. Среди группы с цилиндрическими корнеплодами наибольшая сухая масса ботвы и корнеплодов, а также максимальное количество листьев было у сорта Мона. Из группы с округлыми корнеплодами по сухой массе выделились сорта Болтарди и Червона Кула, а по количеству листьев – Одноростковая.
3. Из группы с цилиндрическим корнеплодом по показателю длина корнеплода выделились сорта Мона и Романтика. Среди группы с округлыми корнеплодами наибольшей длины достигли сорта Египетская плоская и Кухарка.
4. Наибольшая высота розетки листьев была у сортов Цилиндра (цилиндрический корнеплод) и Одноростковая (округлый корнеплод).
5. Из всех изученных сортов в условиях острой засухи только сорт Египетская плоская достиг массы корнеплода заявленной производителем.
6. Наибольшая площадь листьев сформировалась среди сортов с цилиндрическими корнеплодами у сорта Цилиндра. Максимальная площадь листьев среди сортов с округлыми корнеплодами была сформирована сортом Египетская плоская.
7. Из группы с цилиндрическими корнеплодами максимальная общая урожайность была у сорта Цилиндра. Среди группы с округлыми корнеплодами наибольшая общая урожайность была у сорта Бордо 237. При небольшой разнице в процентах товарных корнеплодов от общей урожайности наибольший товарный урожай корнеплодов получен из

- сортов с цилиндрическим корнеплодом у – Романтики и Славянки, а из сортов с округлым корнеплодом у – Болтарди, Одноростковой и Бордо 237.
8. По окраске мякоти корнеплода и отсутствию светлоокрашенных колец выделился сорт Славянка.
9. Установлено, что по показателям качества исследуемые сорта столовой свёклы, за исключением сортов Мона и Детройт, у которых ниже нормы наибольший поперечный диаметр корнеплода, соответствуют требованиям, предъявляемым ГОСТ 32285-2013. При этом сорта Славянка и Египетская плоская можно отнести к первому товарному сорту, а остальные – ко второму товарному сорту.
10. Наибольший уровень рентабельности был у сорта Славянка (из группы сортов с цилиндрическим корнеплодом) и у сорта Болтарди (из группы сортов с округлым корнеплодом).

Рекомендации производству

По результатам наших исследований в засушливых условиях более экономически выгодными для возделывания, с хорошим качеством корнеплодов и продуктивностью из сортов с цилиндрической его формой – является сорт Славянка, и из сортов с округлой его формой – сорт Болтарди.

Библиографический список

1. Бакулина В.А. Аверченкова З.Г. Выбирайте свеклу Двусемянную ТСХА (Сравнительная оценка зарубежных и отечественных сортов свеклы столовой) / В.А. Бакулина // Картофель и овощи. – 2002. – № 2. – С. 5–6.
2. Буренин В.И. Пивоваров В.Ф. Свекла. – Санкт-Петербург., 1998. – 214 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами стат. Обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 3-е изд. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
4. Жердецкий, И. Н. Площадь листовой поверхности на фоне внекорневых подкормок / И. Н. Жердецкий // Сахарная свекла. - 2010. - № 5. - С. 30-34.
5. Жеряков Е. В. Продуктивность гибридов сахарной свёклы при применении комплексного водорастворимого минерального удобрения Акварин-5 / Е. В. Жеряков // Нива Поволжья – 2013. № 4(29). – С. 8-13.
6. Жеряков Е.В., Котлов С.А. (2017 год) Потери массы корнеплодами сахарной свёклы во время хранения.
<http://evansys.com/articles/selskokhozyaystvennye-nauki-sovremennyy-vzglyad-na-izuchenie-aktualnykh-problem-sbornik-nauchnykh-tr/sektsiya-1-obshchee-zemledelie-rasteniievodstvo/poteri-massy-korneplodami-sakharnoy-svekly-vo-vremya-khraneniya/>
7. Жмурко Д.Ю. Состояние и перспективы развития производства сахара в Краснодарском крае / Д.Ю. Жмурко // Научный журнал КубГАУ – декабрь 2006. №24(8). – С. 1-15.
8. Жученко А. А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства. Концепция. Пущино, 1994. 174 с.
9. Карпенко. П. В. Влияние удобрений на продуктивность фотосинтеза сахарной свеклы / П В. Карпенко, Д. И. Саитова // Сахарная свекла. - 1968. - № 3. - С. 26-27.

10. Квасников Б.В. Основные направления и методы селекции корнеплодных растений / Б.В. Квасников, М.И. Федорова, Н.И. Жидкова // Бюл. ВИР. – 1986. – Вып. 161. – С. 6 -11.
11. Красочкин В. Т. Свекла // В кн.: Культурная флора СССР. Т. XIX. Корнеплодные растения. Л., 1971. С. 7–266.
12. Красочкин В.Т. Свекла / В.Т. Красочкин. – Л. : Сельхозгиз, 1960. – 244 с.
13. Круг Г. Овощеводство: справочник / Г. Круг; пер. с нем. В.И. Леунова. – 2-е изд. – М. : Колос, 2000. – 576 с.
14. Кургузова, К.С. Комплексное использование столовой свёклы в специализированных продуктах питания для профилактики железодефицитной анемии и оценка их потребительских свойств / К.С. Кургузова. - Краснодар, 2013. - 24 с.
15. Леунов, В.И. Столовые корнеплоды в России / В.И. Леунов. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. - 272 с.
16. Манжесов, В. И. Эффективность препаратов, применяемых против болезней в период вегетации / В. И. Манжесов, М. В. Аносова, Д. С. Щедрин // Сахарная свекла. - 2010. - № 5. - С. 36-38.
17. Ничипорович, А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А. А. Ничипорович. -М.: Изд-во АН СССР. 1956. - 95 с.
18. Отчет о результатах деятельности ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства и использовании закрепленного за ним государственного имущества за 2013 год / М., 2013. - 87 с.
19. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / - М.: Агропромиздат, 1989. - 480 с.
20. Сапронов, Н.М. Заготовка и хранения сахарной свеклы: организационные, технологические инновации / Н.М. Сапронов, А.Н. Морозов, В.Н. Цуканов // Сахар. 2007. №8. С. 24-29.
21. Станчева И.А. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Болезни технических культур / И. Станчева. - М.: София, 2003. – 186 с.

22. Сяпуков, Е. Е. Интенсивная технология возделывания сахарной свеклы с использованием регуляторов роста и борной кислоты для внекорневой подкормки / Е. Е. Сяпуков, В. И. Костин, О. Г. Музурова // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2012. - № 2 (18). - С.40-44.
23. Федорова М.И. Методы и результаты селекции овощных корнеплодных растений / М.И. Федорова // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке: материалы междунар. науч.-практ. конф., Москва, 24–27 июля 2000 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур; под ред. В.Ф. Пивоварова. – М., 2000. – Т. 2. – С. 295–301. V
24. Шевченко В. Н. Методы селекции сахарной свеклы на устойчивость против болезней // В кн.: Иммуитет растений к болезням и вредителям. М., 1961. С. 118–126.
25. Шпаар Д. (Ред.) Защита растений в устойчивых системах землепользования, (в четырех книгах). Торжок: ООО «Вариант». 2003. книга 1. 392 с.: книга 2, 374 с.
26. Шпаар Д., Дрегер Д., Захаренко А. и др. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Под общей редакцией Д. Шпаара. — Мн.: ЧУП «Орех» 2004. —326 с.
27. ГОСТ 32285-2013 Свёкла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия. - Введ. 2015.01.01. * М.: Стандартиформ, 2014. - 12 с.
28. Пат. 2536453 Российская Федерация, МПК A23L1/325. Пищевой функциональный продукт / Шаззо Р.И. [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - № 2013139942/13; заявл. 27.08.2013; опубл. 27.12.2014.
29. Пат. 2541308 Российская Федерация, МПК A23L1/212, A23L1/29. Пищевой функциональный продукт / Шаззо Р.И. [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский

институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - № 2013139944/13; заявл. 27.08.2013; опубл. 10.02.2015.

30. Пат. 2541385 Российская Федерация, МПК A23L1/212. Пищевой функциональный продукт / Шаззо Р.И. [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» - № 2013139943/13; заявл. 27.08.2013; опубл. 10.02.2015.
31. Diercks, R., Heitefuss, R. (Hrsg.) Integrierter Landbau. 2. Aufl. DLG-Verlag Frankfurt-Main. 1995, 440 S.
32. Jorg, E., Racca, P. CERC BET I — Prognosemodelle zur Simulation von *Cercospora beticola*. Zuckerrube, 49, 2000, 200...203.
33. Jorg, E., Racca, P. Erste Erfahrungen mit CERC BET 1. einem Modell zur Prognose des Ersiaufstretens von *Cercospora beticola* (Sacc.). Milt. Aus der B BA, Heft 376. 2000. 284...285.
34. KWS (Hrsg.) Blattkrankheiten. Schadbilder, Schaden. Strategien. KWS-Ratgeber. KWS Einbeck. 2003, 35 S.
35. Kessel, R., Becker, C., Ewers, J. et al. Leitfaden für den nachhaltig nachhaltigen Zuckerrubenanbau in Norddeutschland. DNZ. 2002. 78 S.
36. Mittler, S., Petersen, J., Racca, P., Jorg, E. Blattkrankheiten bei Zuckerrüben - Einfluss von Bekämpfungsstrategie. Sorte sowie Fungizid auf Ertrag und Qualität. Zuckerindustrie, 127. 2002, 9, 723...730.
37. Racca, P., Jorg, E., Mittler, S., Petersen, J. Blattkrankheiten bei Zuckerrüben — Prognoseansätze zur Optimierung des Fungizideinsatzes. Zuckerindustrie. 127. 2002. 9. 731...740.
38. Racca, P., Jorg, E. Neue Vorhersage für *Cercospora*. Erste Erfahrungen mit dem Prognoseprogramm Cercbet I. dlz agrarmagazin. 52. 2001. 7. 40...42.
39. Roßberg, D., Racca, P., Jorg, E., Kleinhenz, B. Erste Erfahrungen mit dem Modell Cercbet 1. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzbd. 52. 2000. 7, 153...159.
40. <http://gardenweb.ru/svekla-stolovaya>

41. <http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/biolosob.htm>
42. <http://www.ovoport.ru/ovosh/svekla/protehvyr.htm>
43. <https://znaytovar.ru/s/Korneplody.html>

Приложение

Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта

Вариант	Повторности			
	I	II	III	IV
Романтика	28,30	23,63	32,70	25,69
Славянка	36,70	35,36	34,78	35,21
Мона	21,80	19,83	19,07	18,49
Цилиндр	42,00	44,88	42,79	42,87
Кухарка	12,40	11,88	13,65	12,02
Болтарди	51,30	48,35	47,67	47,68
Бордо 237	57,20	59,40	54,13	51,04
Детройт	8,80	8,47	8,93	7,53
Одноростковая	34,60	36,55	33,97	38,25
Египетская плоская	53,30	60,06	51,07	63,22
Червона кула	26,70	26,19	27,33	26,24

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность %
Романтика	4	27,5799999	15,3024702	3,9118371	1,95592	7,09180021
Славянка	4	35,5125008	0,68715966	0,82895094	0,41448	1,16712558
Мона	4	19,7975006	2,08329105	1,44336104	0,72168	3,64531136
Цилиндр	4	43,1350021	1,50750124	1,22780347	0,6139	1,42321014
Кухарка	4	12,4875002	0,64889121	0,80553782	0,40277	3,22537661
Болтарди	4	48,75	2,99126697	1,72952795	0,86476	1,77387488
Бордо 237	4	55,4425011	13,2850933	3,64487219	1,82244	3,28707409
Детройт	4	8,43249989	0,3994917	0,63205355	0,31603	3,74772358
Одноростковая	4	35,8424988	3,78222442	1,94479418	0,9724	2,7129724
Египетская плоская	4	56,9124985	32,2921028	5,68261385	2,84131	4,99241304
Червона кула	4	26,6149998	0,27989992	0,52905571	0,26453	0,99390519
По опыту	44	33,6824989	256,673767	16,0210419	2,41526	7,17067623

Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	11036,971	43				100
Повторений	4,3750076	3				0,03963957
Вариантов	10817,192	10	1081,71924	150,65535	2,2	98,0087128
Случайное	215,40276	30	7,18009186			1,95164752

Ош.ср.=	1,33978462	Точ.опыта%=	3,97768784	Ош. разности=	1,88909638
Кр.Стьюдента=	2	НСР=	3,77819276		