

Тусаинт Фелисия

**ИЗУЧЕНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОСТИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ
ПОЧВАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

**АВТОРЕФЕРАТ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Москва - 2019

Работа выполнена в Агробиотехнологическом департаменте Аграрно-технологического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» и в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН».

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Туманян Антонина Федоровна

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»

Плескачëв Юрий Николаевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, и.о. декана факультета агрономии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»

Леунов Владимир Иванович

Ведущая организация: ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Защита диссертации состоится «27» июня 2019 года в 11.00 часов на заседании диссертационного совета Д 999.078.03 при ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», ФГБНУ «Почвенный институт им. В. В. Докучаева» по адресу: 117198 г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.8, корпус 2.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке РУДН по адресу: 117198 г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6; библиотеке ФНЦО по адресу: 143080, Московская область, пос. ВНИИССОК ул. Селекционная, д.14; и библиотеке Почвенного института им. В. В. Докучаева по адресу: 119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7 стр. 2

Объявление о защите и текст автореферата размещены на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации и на сайте РУДН

Автореферат разослан «24» мая 2019 года

Ученый секретарь
диссертационного совета

Введенский Валентин Валентинович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Морковь является одним из самых важных корнеплодов в мире. Благодаря своей пластичности и относительной неприхотливости в выращивании, морковь возделывается в большинстве стран мира. Особенно актуально выращивание моркови в бедных странах, таких как Гаити, где корнеплоды моркови являются одним из основных и доступных источников витаминов А, С, РР, Е, Р и ряда витаминов группы В. Текущее ежегодное мировое производство составляет свыше 27 млн. тонн, где ведущие страны-производители такие как Китай, Россия и США занимают свыше 45%. Но средняя урожайность моркови в России не превышает 24 т/га, что не позволяет конкурировать с зарубежными производителями. Поэтому для решения проблем импортозамещения при производстве столовой моркови необходимо использовать потенциал орошаемых земель юга России, в частности и Астраханской области, где производственные посевы моркови пока не велики. Орошение, в том числе и капельное, является в регионе мощным фактором производства сельскохозяйственных культур. Климат региона позволяет успешно выращивать как раннюю пучковую продукцию моркови, так и морковь для хранения и переработки. Несомненно жесткие почвенно-климатические условия вносят свои коррективы при выращивании столовой моркови и создают определенные риски, поэтому необходимо проведение исследований направленных на их минимализацию.

В Гаити выращивание моркови как менее требовательной культуры широко распространено, но ее урожайность не превышает 12 т/га, а все работы проводятся вручную. Поэтому изучение и подбор более урожайных сортов и гибридов моркови, внедрение новых технологий ее возделывания, обоснование применения минерального питания и стимуляторов роста необходимо для дальнейшего экономического развития Гаити (Cropping Technology (CPT) of Carrot, 2013; Stranathan M., Hastings C., Trinh H., JZimmerman L.,1989).

Необходимость изучения и подбора сортов и гибридов моркови для почвенно-климатических условий Астраханской области и определение влияния ростостимулирующих препаратов при капельном орошении на урожайность определило актуальность темы исследования.

Степень разработанности. Получение высоких урожаев при возделывании столовой моркови, возможно, что подтверждается проведенными в этом направлении исследованиями В.А. Сапега (2016), Д.Д. Кадцына, М.Ю. Карпухина (2016), П.Х. Цаболова, А.Я. Тамахиной (2014), О.А. Косициной, В.Ф. Кирсановой (2013), Р.Р. Галеева, Л.Н. Езепчук (2011), Л.В. Ляцовой, А.С. Семенкова (2009), М.Ш. Гаплаева (2011, 2014), П.М. Ахмедовой, М.М. Алилова (2015), Е.В. Бояркина, И.Н. Абрамовой (2015), которые проводили изучение, оценку и подбор сортов в различных регионах России. Изучали влияние минеральных удобрений и орошения на продуктивность столовой моркови в Нижневолжском регионе А.С. Овчинников (2015), А.А. Мартынова (2009), Ю.Н. Плескачев, Л.В. Губина, И.Д. Еськов (2017), В.В. Бородычев, А.А. Мартынова (2010, 2011), Е.А. Скороходов (2013), С.А. Дусарь (2018), Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, А.А. Мартынова (2010), В.И. Филин, М.А. Рябов, В.В. Филин (2010). Оценка влияния различных стимуляторов роста проводили С.В. Логинов, О.С. Туркина (2011), С.В. Перегудов, Л.А. Таланова, А.В. Перегудова

(2010), М.И. Иванова, С.Б. Ерлыков, А.Н. Нехорошев (2017), С.Я. Мухортов, А.В. Королев, М.А. Салимов (2014), Г.Л. Матевосян (2011), С.В. Коковкина (2016). Но для условий аридной зоны Нижнего Поволжья не проводилось изучение и подбор адаптированных сортов и гибридов столовой моркови, также не проводилось изучение влияния различных стимуляторов роста на продуктивность столовой моркови при капельном способе полива, что и определило необходимость и тематику наших исследований.

Целью исследований являлось выделить в условиях аридной зоны Нижнего Поволжья перспективные, адаптированные, высокопродуктивные сорта и гибриды моркови столовой и изучить влияние применения различных ростостимулирующих препаратов на фоне минеральных удобрений на продуктивность.

Для достижения поставленной цели решали следующие **задачи**:

- провести сортоизучение и выделить перспективные, адаптированные, высокоурожайные сорта/гибриды моркови столовой для условий Астраханской области;

- изучить влияние ростостимулирующих препаратов на фоне минерального питания на продуктивность моркови столовой при капельном орошении;

- дать оценку влиянию ростостимулирующих препаратов на фотосинтетическую деятельность посевов моркови столовой;

- оценить изучаемые сорта моркови столовой по столовым показателям;

- дать экономическую оценку изучаемым сортам/гибридам моркови столовой и элементам технологии ее возделывания.

Объект исследований – посадки различных по срокам созревания сортов и гибридов моркови столовой на капельном орошении в аридной зоне Нижнего Поволжья.

Предмет исследования – приемы возделывания с применением норм минеральных удобрений под урожайность 80 т/га, и стимулирующих рост и развитие препаратов Цитовит, Гумат+7 йод, Эпин-Экстра.

Научная новизна. Впервые в условиях аридной зоны Нижнего Поволжья на светло-каштановых почвах Астраханской области при капельном способе полива изучены и выделены адаптированные, высокоурожайные сорта и гибриды столовой моркови, изучено влияние применения ростостимулирующих препаратов на фоне минеральных удобрений на их продуктивность.

Теоретическая и практическая значимость. Наиболее значимым вкладом в развитие данного направления сельскохозяйственной науки являются результаты количественной оценки возделывания перспективных сортов и гибридов моркови столовой в условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья при капельном орошении, а также оценка влияния ростостимулирующих препаратов на продукционные процессы столовой моркови, включая фотосинтетический потенциал, формирование урожая и его качество.

Практическая значимость исследований заключается в изучении 40 сортов и гибридов моркови столовой различных сроков созревания и оценка влияния стимулирующих рост и развитие препаратов на фоне минерального питания в условиях аридного климата Нижнего Поволжья на капельном орошении для получения свыше 70-80 т/га корнеплодов высокого качества.

Методология и методы исследования. Методология проводимых исследований основывалась на анализе российских и иностранных научных публикаций, формулировке целей и задач исследования, проведении полевых и лабораторных опытов, учетов и наблюдений, статистической обработке и анализе полученных данных.

Основные положения, выносимые на защиту:

- продуктивность перспективных, высокоурожайных сортообразцов моркови столовой в условиях аридного климата;
- влияние изучаемых ростостимулирующих препаратов на продуктивность моркови столовой при капельном орошении на фоне минеральных удобрений;
- оценка изученных сортообразцов моркови столовой по адаптивности и столовым показателям;
- экономическая оценка изучаемых сортообразцов и предлагаемых элементов технологии.

Степень достоверности работы. Достоверность полученных результатов и выводов, полученных при проведении исследований, подтверждается использованием общепринятых, проверенных методик, достаточным объемом полученных экспериментальных данных, обработанных методами статистического анализа, определяющими научную обоснованность выводов.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы были доложены на международной научно-практической конференции «Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых аграриев» (ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016 г.), международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития аграрного комплекса» (ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016 г.), на международной интернет конференции «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования» (ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016 г.), на международном научно-практическом семинаре «Овощеводство и бахчеводство открытого грунта. Проблемы и перспективы развития» (ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016 г.), на I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежная наука: вызовы и перспективы» (ГОУ ВПО Донбасская аграрная академия, 2018 г.), на VII-ой международной научно-практической конференции молодых ученых «Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК» (ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2018 г.).

Публикация результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано 10 печатных работ, в том числе 2 работы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 1 работа в Scopus.

Личный вклад. Вместе с руководителем соискатель планировал эксперимент, осуществлял постановку целей и задач исследования, самостоятельно проводил сбор исходных данных, закладку полевых и проведение лабораторных опытов, анализ и обобщение полученных результатов, подготовку диссертации, выводов и рекомендаций производству. Доля личного участия в выполнении работы и написании статей – 75%.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 250 страницах компьютерного текста, включает 29 таблиц, 14 рисунков и 34 приложения. Состоит из введения, 5 глав, заключения с предложениями производству, а также

библиографического списка использованной литературы, который включает 159 наименований, в том числе 24 источника иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе «Обзор литературы» рассмотрены происхождение и народнохозяйственное значение столовой моркови, морфологические особенности моркови и роль условий выращивания в ее продуктивности, роль сорта при возделывании, эффективность применения удобрений и стимуляторов роста на столовой моркови.

Анализ литературных источников показал, что высокие урожаи моркови столовой можно получать при правильном подборе адаптированных сортов и гибридов, внесении научно обоснованных доз минерального питания, а также применения различных стимуляторов роста.

Во второй главе «Условия и методика проведения опытов» представлена почвенно-климатическая характеристика условия места проведения опытов, даны метеорологические данные 2016-2018 гг., схемы опытов и их описание, агротехника и методика проведения опытов.

Климат зоны сильно континентальный, засушливый. В течение года на данной территории выпадает от 100 до 300 мм осадков, при этом испаряемость превышает их в 4-5 раз и составляет от 700 до 900 мм. Коэффициент увлажнения 0,12-0,33. Средняя температура воздуха за год составляет свыше +7,0°C. В году 235-260 суток с температурами воздуха выше 0°C, при этом сумма активных температур воздуха (от +10 и выше) составляет в среднем от 3370 до 3500°C.

Опыты проводились в 2016-2018 годах на опытных орошаемых полях Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия.

Опыт 1. Изучение и подбор сортов и гибридов моркови столовой для возделывания в аридных условиях Нижнего Поволжья при капельном способе полива.

Опыт заключался в изучении и подборе наиболее адаптированных и высокопродуктивных сортов и гибридов моркови столовой из 40 сортообразцов различных групп спелости при возделывании в условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья при капельном способе полива.

Изучение сортов проводили в однофакторном полевом опыте в четырехкратной повторности на опытном участке с капельным орошением площадью 576 м². Посев ленточный восьмистрочный. Расстояние между рядами растений 7 см, ширина между 2 рядами капельных лент 0,6 м, размещение растений в ряду через 2 см. Норма высева составляла 1,0 млн. семян/га. Под сорт/гибрид в одной повторности была занята площадь 3,6 м², всего под сорт/гибрид 14,4 м². Учеты проводили на каждой повторности с 1 м². Посев проводили ручной овощной двухрядной сеялкой СОР ½. Полив – капельное орошение.

Объектами изучения являлись 40 сортов и гибридов различных сроков созревания: раннеспелые (до 100 дней) – 12 сортов и гибридов, среднеспелые (100-120 дней) – 16, позднеспелые (свыше 120 дней) – 12. За стандарты для каждой группы спелости были

приняты: раннеспелый – гибрид Нелли F₁, среднеспелый – сорт Бирючукская 415, позднеспелый – гибрид Канада F₁.

Опыт 2. Изучение влияния ростостимулирующих препаратов на фоне минерального питания на продуктивность моркови столовой при капельном орошении.

Опыт заключался в изучении влияния различных ростостимулирующих препаратов на фоне минерального питания N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ рекомендованного для светло-каштановых почв под планируемую урожайность 80 т/га (Плескачев Ю.Н., Губина Л.В., Еськов И.Д., 2017). Опыт двухфакторный, закладывался методом рендомизированных делянок в четырехкратной повторности на площади 600 м². Изучались ростостимулирующие препараты: Цитовит, Гумат+7 йод, Эпин Экстра на 3 сортах/гибридах моркови – Курода Шантэне (раннеспелый), Витаминная 6 (среднеспелый), Канада F₁ (позднеспелый). Под каждым вариантом была занята площадь 25,0 м². Учеты проводили на 4 м² каждого варианта. Густота посева 1 млн.семян/га. Схема посева аналогична опыту 1.

Варианты опыта: Контроль (без удобрений и обработок), N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра.

Схема применения рострегулирующих препаратов. Проводили предпосевное замачивание в стимулирующих рост препаратах на 4 часа с последующим подсушиванием и высевом, из расчета: Цитовит – 5 капель на 100 мл воды, Гумат+7 йод – 1 г на 1 литр воды, Эпин Экстра – 2 капли на 100 мл воды. Внекорневые обработки в фазы: 2-ой настоящий лист, 5-6 настоящих листов, начало формирования корнеплода. На некорневые обработки применяли изучаемые препараты исходя из рекомендованных производителями норм: Цитовит–750 мл, Гумат+7 йод– 900 г, Эпин-Экстра– 60 мл на 300 л воды на 1 га.

В полевом опыте соблюдались агротехнические требования к выращиванию моркови в данной почвенно-климатической зоне, базирующиеся на известных требованиях зональных систем с дополнением и частичным замещением (Бородычев В.В. и др., 2013; Крашенинник Н.В., 2010; Овчинников, А.С. и др., 2015). Предшественник моркови столовой во все годы изучения – яровой ячмень.

В годы проведения исследований посев проводили 28-30 апреля, ручной сеялкой СОР 1/2. Глубина заделки семян при посеве составляла не менее 2,0 см.

Сразу после посева производился первый полив в течение 4 часов поливной нормой 140 м³/га. Далее поливы не проводились до появления всходов. После появления всходов поливы проводились регулярно 2 раза в неделю по 3 часа поливной нормой 140 м³/га. В дни выпадения осадков поливы не проводились. Регулярные поливы позволили поддерживать влажность почвы в посевах моркови на уровне 75-80% НВ. Таким образом, в среднем за вегетацию в зависимости от условий года проводилось 33-35 поливов, что составляло в среднем 5433,3 м³/га.

Для борьбы с сорной растительностью после посева (однолетними двудольными и злаковыми сорняками) проводили довсходовую обработку посевов моркови селективным до- и ранне послевсходовым гербицидом Гезагард, КС из расчета 2 л/га. Против болезней и вредителей проводились профилактические обработки посевов моркови Каратэ Зеон, МКС (50 г/л лямбда-цигалотрин) - 0,2 л/га и Курзат, Р (Хлорокись меди, 689,5 г/кг Цимоксанил, 42 г/кг) – 2,0 кг/га – 2 раза за вегетацию с интервалом 10-12 суток.

В период вегетации с поливной водой трижды вносили минеральные удобрения в общей норме $N_{210}P_{130}K_{110}$ в периоды двух, семи листьев и в период активного роста корнеплодов и определилась расчетом на формирование урожайности корнеплодов на уровне 80 т/га. Учеты и уборку урожая проводили вручную.

Опыты проводились в соответствии с требованиями общепринятых методик, таких как «Методика полевого опыта» Б.А. Доспехова (1985), «Методика полевого опыта в овощеводстве» С.С. Литвинова (2011), применяемых в организации полевых исследований, экспериментальной работе с овощными культурами.

Условия проведения исследований типизировали по почвенно-климатическому и агротехническому комплексу, соблюдался принцип единственного различия, принципы целесообразности и оптимальности, применяли методы рандомизации вариантов опыта. Участок для опытов выбирали с учетом требований к однородности почвенного покрова с одинаковой историей возделывания предшествующих культур севооборота. По рельефу и гидрологическим условиям участки в годы исследований не различались.

В рамках программы исследований и большей информативности результатов опытов предусматривалось выполнение следующих работ: почвенные анализы; контроль за агрометеорологическими условиями; контроль за уровнем влажности; проводились фенологические наблюдения; в фазу технической спелости проводили биометрические учеты и анализ фотосинтетической деятельности растений в посевах; определяли урожайность моркови для каждого изучаемого сорта (гибрида) и каждого из вариантов, образуемых сочетанием изучаемых в опыте факторов путем сбора с каждой учетной делянки с последующей сортировкой согласно требований ГОСТ 32284-2013 и определением общего количества и массы корнеплодов, количества товарных и нетоварных корнеплодов; определяли адаптивность изучаемых сортов и гибридов; биохимические показатели корнеплодов определяли в агрохимической лаборатории; дегустационную оценку проводили по методике Государственного сортоиспытания, 2015.; анализ экономической эффективности возделывания сортов (гибридов) моркови столовой и вариантов опыта проводили на основе технологических карт по современным расчетным методикам.

В третьей главе «Результаты изучения коллекции моркови столовой» рассмотрены данные по результатам проведенного изучения 40 сортов и гибридов моркови столовой. Установлено, что по срокам вегетации и периодам прохождения фенологических фаз различные группы сортов и гибридов различались не значительно, особенно на ранних этапах развития. Позднеспелые сорта и гибриды в почвенно-климатических условиях Астраханской области можно выращивать как среднеспелые с периодом вегетации до 120 суток.

Столовая морковь относится к группе ведущих овощных культур, в производстве высоко витаминизированной продукции. Для стабильного обеспечения потребителей столовой морковью круглый год необходимо в первую очередь подобрать сорта с максимальной отзывчивостью на зональные агротехнологии, и урожайность здесь является, несомненно, основным показателем эффективности возделывания.

Результаты численного анализа распределения урожайных данных моркови столовой показали в среднем за годы изучения, что самую высокую биологическую урожайность формировали (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность и товарность сортов и гибридов моркови столовой, среднее за 2016-2018 гг.

№ п/п	Сорт/гибрид	Масса на 1 м ² , г	Биологическая урожайность	Товарная урожайность	Товарность, %
Раннеспелые					
1.	Нелли F₁ St	10382,0	64,8	55,8	84,8
2.	Аленка	10460,8	65,3	58,8	89,4
3.	Амстердамская	11224,6	70,1	63,1	89,6
4.	Бангор F ₁	9702,2	60,5	55,2	91,3
5.	Забава F ₁	12094,0	75,5	69,3	92,1
6.	Крестьянка	10233,7	63,9	55,9	88,3
7.	Колорит F ₁	10709,2	66,8	59,7	87,4
8.	Лагуна F ₁	9989,3	62,3	56,0	91,6
9.	Лакомка	12879,3	80,4	73,5	93,3
10.	Фея	10204,4	63,7	56,2	88,0
11.	Ярославна	8816,8	55,0	48,3	87,0
12.	Марлинка	12958,1	80,9	73,8	92,4
<i>HCP₀₅</i>		329,6	2,1	3,9	-
Среднеспелые					
13.	Бирючукская 415 St	12390,5	77,3	69,3	88,6
14.	Алтаир F ₁	11754,8	73,4	67,1	91,1
15.	Болтекс	12239,6	76,4	67,9	90,9
16.	Витаминная 6	14057,2	87,7	82,4	93,3
17.	Каллисто F ₁	12922,0	80,7	74,3	91,9
18.	Китайская красавица	16450,3	102,7	97,6	95,7
19.	Леандр	13226,5	82,5	76,7	93,3
20.	Лосиноостровская 13	14393,7	89,8	82,6	91,1
21.	Марс F ₁	12888,6	80,4	74,0	91,3
22.	Шантэне 2461	15165,6	94,7	88,0	93,8
23.	Нантская 4	15361,9	95,9	89,1	93,6
24.	НИИОХ 336	13141,0	82,0	76,3	94,0
25.	Олимпиец F ₁	13549,7	84,6	77,6	91,9
26.	Рогнеда	15953,6	99,5	92,2	93,1
27.	Ромоса	14718,2	91,8	86,3	93,8
28.	Тушон	15829,4	98,8	93,7	96,4
<i>HCP₀₅</i>		320,2	2,0	4,0	-
Позднеспелые					
29.	Канада F₁ St	14431,1	90,1	82,7	91,7
30.	Император	15021,4	93,7	88,2	95,1
31.	Кантербюри F ₁	15808,0	98,7	91,9	94,9
32.	Каскад F ₁	13481,6	84,1	78,8	95,3
33.	Королева осени	15034,7	93,8	88,4	94,6
34.	Малика	14274,9	89,1	84,2	95,8
35.	Нектар F ₁	15817,3	98,7	93,6	95,7
36.	Несравненная	14244,2	88,9	82,7	92,7
37.	Роте Ризен	15779,9	98,5	91,6	93,6
38.	Самсон	14443,1	90,1	84,7	94,8
39.	Тайфун	15351,2	95,8	90,2	94,6
40.	Тотем F ₁	15456,7	96,5	89,8	93,5
<i>HCP₀₅</i>		180,1	1,7	3,1	-

Из раннеспелых – сорта Марлинка – 80,9 т/га, Лакомка – 80,4 т/га, Амстердамская – 70,1 т/га и гибрид Забава F₁ – 75,5 т/га; из среднеспелых – сорта Китайская красавица – 102,7 т/га, Рогнеда – 99,5 т/га, Тушон – 98,8 т/га, Нантская 4 – 95,9 т/га, Шантэне 2461 – 94,7 т/га, Ромоса – 91,8 т/га; из позднеспелых – гибриды Кантербюри F₁ и Нектар F₁ – 98,7 т/га, сорт Роте Ризен – 98,5 т/га.

Высокой товарной урожайности отличались (таблица 1): из раннеспелых – сорта Марлинка – 73,8 т/га, Лакомка – 73,5 т/га и гибрид Забава F₁ – 69,3 т/га; из среднеспелых – сорта Китайская красавица – 97,6 т/га, Тушон – 93,7 т/га, Рогнеда – 92,2 т/га, Нантская 4 – 89,1 т/га, Шантэне 2461 – 88,0 т/га и др.; из позднеспелых – гибриды Нектар F₁ – 93,6 т/га, Кантербюри F₁ – 91,9 т/га, сорт Роте Ризен – 91,6 т/га, Тайфун – 90,2 т/га.

Товарность во все годы была высокой и в среднем составляла по коллекции раннеспелых сортов и гибридов 90%, по среднеспелым – 93%, позднеспелым – 94%. Больше количество товарных корнеплодов имели (таблица 1): из раннеспелых – сорта Лакомка, Марлинка и гибриды Забава F₁, Бангор F, Лагуна F₁ – 91,3-93,3%; из среднеспелых – сорта Тушон, Китайская красавица, НИИОХ 336, Ромоса – 93,8-96,4%; из позднеспелых – сорта Малика, Император, Каскад F₁, Нектар F₁, Кантербюри F₁ – 94,9-95,8%.

Таким образом, на основе проведенных исследований можно выделить наиболее урожайные сорта и гибриды для возделывания на капельном орошении в почвенно-климатических условиях Астраханской области с высокой товарностью урожая. Из раннеспелых – это Марлинка, Лакомка, Забава F₁; из среднеспелых – Тушон, Китайская красавица, Ромоса; из позднеспелых – Нектар F₁, Кантербюри F₁, Роте Ризен.

Анализ структуры товарной части урожая показывает, за счет каких элементов структуры складывается товарная урожайность тех или иных сортов и гибридов.

В среднем за 2016-2018 годы, среди изучаемых сортов и гибридов моркови столовой количество товарных корнеплодов на 1 м² варьировало в зависимости от года исследования и изучаемого сортообразца (таблица 2). В среднем наибольшее количество товарных корнеплодов формировалось у раннеспелых сортов Марлинка и Амстердамская и гибридов Бангор F₁, Забава F₁, Колорит F₁ – 107-110 шт./м², среднеспелого сорта Китайская красавица и гибрида Каллисто F₁ – 113-119 шт./м², позднеспелых сортов Роте Ризен, Малика, Император, Самсон и гибрида Тотем F₁ – 112-113 шт./м².

По массе товарных корнеплодов в среднем за годы изучения выделялись раннеспелые сорта Марлинка, Лакомка и гибрид Забава F₁ – 11108,1-11818,3 г, среднеспелые сорта Китайская красавица, Тушон, Рогнеда, Нантская 4 – 14276,0-15637,0 г., позднеспелые гибриды Кантербюри F₁, Нектар F₁ и сорта Роте Ризен, Тайфун – 14384,7-14724,5 г.

Длина корнеплодов варьировала и была в среднем за годы изучения наибольшей у раннеспелых сортов Марлинка и Аленка и гибрида Колорит F₁ – 17,7-18,8 см, у среднеспелых сортов Китайская красавица, Шантэне 2461, Тушон и гибридов Алтай F₁, Олимпиец F₁ – 18,9-19,4 см, у позднеспелых сортов Император, Роте Ризен и гибридов Кантербюри F₁, Каскад F₁ – 18,9-19,6 см.

Таблица 2 – Структура товарного урожая сортов и гибридов моркови столовой, среднее за 2016-2018 гг.

Сорт/гибрид	Масса товарных корнеплодов, г	Количество товарных корнеплодов, шт.	Длина корнеплодов, см	Диаметр корнеплодов, см	Средняя масса товарного корнеплода, г
Раннеспелые					
Нелли F ₁ St	8919,8	100,5	17,4	3,4	89,6
Аленка	9424,3	105,6	17,7	3,3	89,7
Амстердамская	10105,6	110,2	17,2	3,2	91,7
Бангор F ₁	8836,8	106,3	16,3	3,5	83,2
Забава F ₁	11108,1	109,4	15,9	3,5	101,9
Крестьянка	8957,3	101,9	16,9	3,1	88,4
Колорит F ₁	9570,8	106,5	18,8	3,5	89,9
Лагуна F ₁	8972,8	96,9	17,6	3,2	92,6
Лакомка	11780,4	101,1	15,6	3,3	116,6
Фея	9004,5	100,4	16,3	3,0	89,6
Ярославна	7745,7	105,3	15,2	3,8	73,7
Марлинка	11818,3	110,4	17,7	3,0	107,2
<i>HCP₀₅</i>	<i>624,9</i>	<i>-</i>	<i>0,8</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>
Среднеспелые					
Бирючукская 415 St	11109,6	106,7	17,4	3,0	104,2
Алтаир F ₁	10759,1	107,4	19,9	3,4	100,4
Болтекс	10879,0	105,9	17,3	3,3	102,9
Витаминная 6	13201,8	109,9	16,7	3,3	120,3
Каллисто F ₁	11914,1	112,5	17,2	3,3	106,4
Китайская красавица	15637,0	118,5	18,9	3,3	132,9
Леандр	12293,4	106,4	16,2	3,6	115,7
Лосиноостровская 13	13228,6	106,8	17,3	3,3	124,4
Марс F ₁	11850,1	100,9	17,5	3,0	118,3
Шантэне 2461	14095,2	106,4	19,1	3,7	132,5
Нантская 4	14276,0	106,8	17,3	3,5	136,0
НИИОХ 336	12227,7	107,4	17,3	3,7	114,2
Олимпиец F ₁	12434,0	107,2	18,9	3,2	116,4
Рогнеда	14771,3	108,1	17,5	3,1	136,9
Ромоса	13834,9	108,3	16,3	3,7	127,7
Тушон	15016,4	109,1	19,4	3,3	137,9
<i>HCP₀₅</i>	<i>634,1</i>	<i>-</i>	<i>0,6</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>
Позднеспелые					
Канада F ₁ St	13253,6	103,7	16,1	3,9	128,1
Император	14123,8	112,0	18,9	3,5	126,6
Кантербюри F ₁	14724,5	111,5	18,0	3,7	132,2
Каскад F ₁	12618,3	109,9	19,6	3,7	114,9
Королева осени	14159,2	109,1	17,5	3,2	129,8
Малика	13488,4	112,2	17,4	3,4	120,3
Нектар F ₁	14994,3	111,0	17,1	3,5	135,3
Несравненная	13252,1	110,0	17,1	3,8	120,8
Роте Ризен	14673,8	112,9	18,6	4,1	130,0
Самсон	13568,1	112,6	15,9	3,9	120,5
Тайфун	14452,8	111,9	16,0	3,2	129,2
Тотем F ₁	14384,7	112,8	17,2	3,4	127,8
<i>HCP₀₅</i>	<i>492,0</i>	<i>0,7</i>	<i>0,7</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>

Диаметр корнеплодов варьировал по годам незначительно и был максимальным за все годы у раннеспелых гибридов Колорит F₁, Бангор F₁, Забава F₁ и сорта Ярославна – 3,5-3,8 см, у среднеспелых сортов Ромоса, НИИОХ 336, Шантэне 2461, Леандр – 3,6-3,7 см, у позднеспелых сортов Роте Ризен и Самсон – 3,9-4,1 см.

Средняя масса товарного корнеплода варьировала в зависимости от условий года и в среднем была наибольшей у раннеспелых сортов Лакомка, Марлинка и гибрида Забава F₁ – 101,9-116,6 г, у среднеспелых сортов Китайская красавица, Лосиноостровская 13, Шантэне 2461, Нантская 4, Рогнеда, Тушон – 132,9-137,9 г, у позднеспелых гибридов Кантербюри F₁, Нектар F₁ и сорта Роте Ризен – 130,0-132,2 г.

Биологическая урожайность включает в себя не только товарную часть урожая, но и нетоварную к которой относят пораженные и поврежденные болезнями и вредителями корнеплоды, треснувшие, уродливые и разветвленные корнеплоды, цветухи (зацветшие в первый год жизни растения моркови), недогон (корнеплоды массой менее 50 г и диаметром менее 2,0 см). Данные показатели зависят в первую очередь от условий года, в частности от температур воздуха и почвы, равномерности и своевременности поливов, от особенности сорта/гибрида.

Нетоварная часть урожая у всех сортообразцов формировалась в основном за счет корнеплодов массой менее 50 г. Из болезней отмечались на всех коллекциях сухая гниль и альтернариоз. Из вредителей были в основном совки и проволочники.

В среднем за годы изучения нетоварная урожайность в группе раннеспелых сортообразцов была максимальной у стандартного гибрида Нелли F₁ St – 9,0 т/га. Меньше всего нетоварного урожая формировалось у гибридов Бангор F₁ – 5,4 т/га, Забава F₁ – 6,1 т/га. У остальных нетоварная урожайность также не была высокой и составляла от 6,3 до 8,0 т/га. Количество нетоварных корнеплодов было максимальным на стандартном гибриде Нелли F₁ St – 26,5 шт./м², а минимальным их количество было у гибрида Бангор F₁ – 20,1 шт. У остальных этот показатель варьировал от 20,8 до 26,4 шт. Масса нетоварных корнеплодов также была максимальной на стандартном гибриде, а минимальной у гибрида Бангор F₁. За все годы изучения больных корнеплодов не было только у сорта Аленка, а у остальных наблюдалось от 1,0 до 2,8 шт. Корнеплоды всех сортов и гибридов в разные годы были повреждены вредителями, но незначительно, в среднем 1-2 шт./м². Наибольшее количество треснувших корнеплодов отмечалось у сорта Аленка и гибрида Лагуна F₁ – 2,3 шт./м². По количеству недогонов на одном квадратном метре выделялся сорт Крестьянка – 23,1 шт., этот же сорт лидировал по массе недогонов 860,6 г. У остальных в среднем количество недогонов варьировало 17,9 до 20,7 шт., и было минимальным у сорта Аленка. Уродливых корнеплодов не наблюдалось только у гибрида Бангор F₁, у остальных сортов и гибридов в среднем было 1-2 шт./м², максимум был у сорта Ярославна – 2,3 шт. Разветвленных было несколько больше, чем уродливых, максимум отмечался на стандартном гибриде Нелли F₁ – 4,2 шт., минимум на гибриде Забава F₁ – 1,0 шт.

В группе среднеспелых сортообразцов наибольшая нетоварная урожайность формировалась у сорта Болтекс – 8,5 т/га, у стандартного сорта Бирючукутская 415 St – 8,0 т/га, а минимум у сортов Китайская красавица и Тушон – 5,1 т/га. По количеству нетоварных корнеплодов на 1 м² выделялись Марс F₁ – 25,3 шт., Шантэне 2461 – 25,0 шт. По массе только сорт Болтекс – 1360,6 г. превосходил стандарт. Более подвержен болезням был гибрид Каллисто F₁, у которого в среднем поражалось 4,0 шт.

корнеплодов. Более устойчивыми к болезням можно считать сорта Шантэне 2461, Нантская 4, Рогнеда, Ромоса, Тушон, у которых этот показатель в среднем за годы изучения был равен 1,0 шт./м². По устойчивости к вредителям выделялся сорт Тушон, его корнеплоды во все годы не повреждались вредителями. Менее устойчивыми были стандартный сорт Бирючукская 415 St и сорт Нантская 4 – 3,1 шт. У остальных повреждения вредителями были единичными. Растрескивалось больше всего корнеплодов у сорта Тушон – 3,0 шт. и сорта Леандр – 2,3 шт. У остальных это были в среднем 1-2 корнеплода на 1м².

В группе позднеспелых сортообразцов все сорта и гибриды были ниже стандартного гибрида Канада F₁ St по нетоварной урожайности, количеству нетоварных клубней и их массе. Минимальную нетоварную урожайность в среднем за годы имел сорт Малика - 4,9 т/га, у него же была и минимальная масса нетоварных корнеплодов с 1 м² – 786,5 г. минимальным количеством нетоварных корнеплодов отличался сорт Самсон – 21,2 шт. Не поразились болезнями сорт Королева осени и гибрид Каскад F₁. В большей мере был подвержен болезням гибрид Нектар F₁. К вредителям был полностью устойчив только сорт Роте Ризен, а в большей степени поражался вредителями сорт Тайфун. К растрескиванию корнеплодов не было устойчивых сортов, но в большей степени этому были подвержены корнеплоды сорта Самсон – 4,0 шт./м², а в меньшей корнеплоды гибрида Каскад F₁ и сорта Несравненная. Цветухи были у всех сортов и гибридов, за исключением сорта Император. Больше всего их было у гибрида Кантербюри F₁ – 2,2 шт., а у остальных от 1 до 1,7 шт. Недогонов в среднем за 2016-2018 гг. было меньше всего у гибрида Тотем F₁ – 18,5 шт., у остальных их количество не превышало 22 шт. Уродливых корнеплодов не формировалось только у гибрида Каскад F₁. Больше всего их отмечалось в этой группе у сорта Несравненная – 2,0 шт. У остальных это были единичные корнеплоды. Разветвленные корнеплоды были у всех, но меньше всего их было у сорта Малика и гибрида Нектар F₁ – 1,0 шт. Больше всего подвержены разветвлению корнеплоды гибрида Кантербюри F₁ – 5,0 шт./м². У остальных в среднем 1,2-3,7 шт./м².

Нами был рассчитан коэффициент водопотребления, который показывает, какие сорта и гибриды более эффективнее расходовали воду на формирование урожая. В среднем за годы изучения экономнее и эффективнее расходовали воду сорта Марлинка - 68,5 м³/т, Лакомка - 69,0 м³/т. Больше всего ушло воды у сорта Ярославна - 100,8 м³/т. У остальных коэффициент варьировал от 73,5 (Забава F₁) до 89,2 м³/т Лагуна F₁ (рисунок 1).

У среднеспелых сортообразцов Китайская красавица, Рогнеда, Тушон коэффициент водопотребления был минимальным – 54,0; 55,7; 56,4 м³/т, соответственно. Самым большим коэффициент водопотребления был у гибрида Алтаир F₁ - 75,5 м³/т. У остальных он варьировал от 58,1 до 72,6 м³/т.

У позднеспелых сортов и гибридов коэффициент водопотребления был практически одинаковым и варьировал от 56,1 м³/т (Нектар F₁) до 62,3 м³/т (Несравненная), максимальным этот коэффициент был у гибрида Каскад F₁ - 65,9 м³/т.

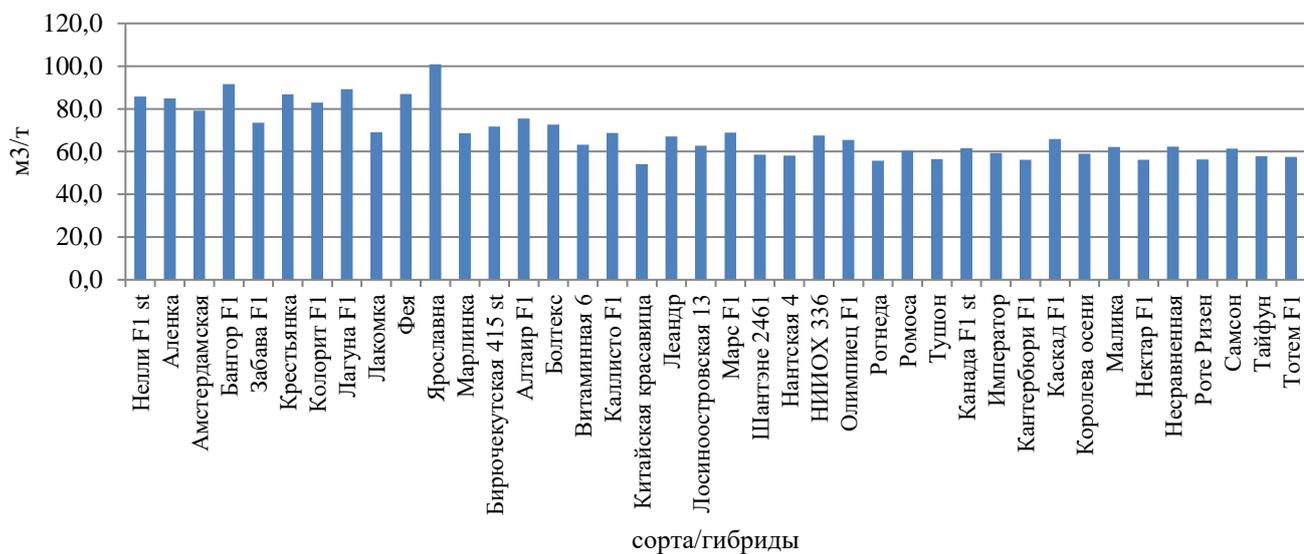


Рисунок 1 – Коэффициент водопотребления изучаемых коллекций моркови столовой, среднее 2016-2018 гг.

Проведенные по методике Л.А. Животкова и др. (1994) расчеты адаптивности, показали насколько сорт/гибрид, реализует свою потенциальную урожайность в предлагаемых почвенно-климатических условиях. Наиболее адаптированными (с коэффициентом адаптивности выше 1 в группе раннеспелых сортов и гибридов были – Лакомка, Марлинка и гибрид Забава F₁. Менее адаптивными (с коэффициентом адаптивности >8,0<1,0) были гибрид Бангор F₁ и сорт Фея. Низкую адаптивность имел сорт Ярославна с коэффициентом адаптивности 0,8 (таблица 15), У остальных сортов и гибридов адаптивность была равна 1.

Из среднеспелых сортов и гибридов высоко адаптированными (коэффициент выше 1) были сорта Китайская красавица, Шантэне 2461, Нантская 4, Рогнеда, Ромоса, Тушон. Коэффициент адаптивности равный 1 имели сорта Лосиноостровская 13, Витаминная 6 и гибрид Олимпиец F₁. Менее адаптивными с коэффициентом 0,9 показывали себя сорта Бирючукская 415 St, Болтекс, Леандр, НИИОХ 336, и гибрид Марс F₁. Самая низкая адаптивность отмечалась у гибрида Алтаир F₁ – 0,8.

Из коллекции позднеспелых все сорта и гибриды показали себя высоко адаптированными к почвенно-климатическим условиям Астраханской области. Коэффициент адаптивности выше 1,0 имели сорт Роте Ризен и гибриды Кантербюри F₁ и Нектар F₁. Менее адаптивным показывал себя гибрид Каскад F₁ – коэффициент адаптивности 0,9. Остальные сорта и гибриды имели коэффициент адаптивности – 1,0.

Дегустационную оценку изучаемых сортов и гибридов проводили по методике Государственного сортоиспытания, (2015). В коллекции раннеспелых сортов и гибридов высокую дегустационную оценку имели сорта Марлинка и гибрид Забава F₁ – 4,8 баллов, Ярославна – 4,2 балла, Крестьянка – 4,1 балла. Самой низкой дегустационной оценкой обладал сорт Аленка – 2,8. У остальных дегустационная оценка варьировала от 3,0 до 3,9 баллов.

В коллекции среднеспелых выделялись гибрид Алтаир F₁ – 4,7 балла и сорта Китайская красавица – 4,6, Рогнеда – 4,6, Ромоса – 4,0, Бирючукская 415St – 4,0.

Низкую дегустационную оценку имели гибрид Марс F₁ – 2,7 балла и сорта Болтекс – 2,9, Лосиноостровкая 13 – 2,8. У остальных дегустационная оценка варьировала от 3,0 до 3,9 балла.

Из позднеспелых высокую дегустационную оценку имели сорта Роте Ризен – 4,5 балла, Император – 4,4, Несравненная – 4,1 и гибриды Кантербюри F₁ – 4,2, Тотем F₁ – 4,2, Каскад F₁ – 4,1 балла. Минимальной была оценка у сорта Королева осени. У остальных она варьировала от 3,3 до 3,8 баллов.

В четвертой главе «Эффективность применения минеральных удобрений и ростостимулирующих препаратов на моркови столовой» приведены данные по изучению влияния стимуляторов роста Цитовит, Гумат+7 йод и Эпин Экстра на продуктивность раннеспелого сорта моркови столовой Курода Шантанэ, среднеспелого Витаминная 6 и позднеспелого гибрида Канада F₁.

В результате установлено, что применение ростостимулирующих препаратов незначительно сокращало вегетационный период у раннеспелого сорта Курода Шантанэ на 1-2 суток относительно контроля (без удобрения и стимуляторов) и на 2-3 суток относительно N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀. У среднеспелого сорта Витаминная 6 вегетационный период относительно контроля и варианта с удобрениями - N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ сокращался на 4-5 суток. А у позднеспелого гибрида Канада F₁ вегетационный период сокращался на 1-2 суток относительно контроля и варианта с удобрениями.

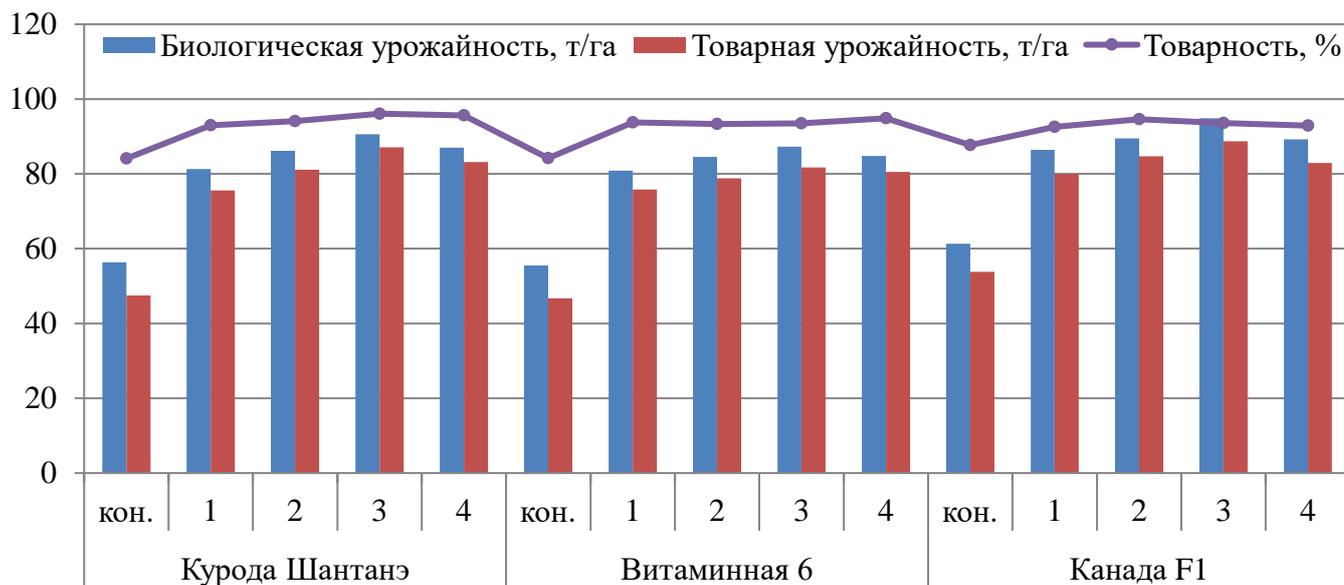
Основным показателем эффективности применения любых агротехнических и агрохимических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур и итогом возделывания любой сельскохозяйственной культуры является урожайность.

В среднем за 3 годы изучения наибольшая биологическая урожайность формировалась на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод. У сорта Курода Шантанэ на этом варианте формировалось 90,6 т/га корнеплодов, что на 34,2 т/га выше контроля и на 9,3 т/га выше варианта с минеральными удобрениями. У сорта Витаминная 6 биологическая урожайность была на уровне 87,3 т/га, что на 31,8 т/га выше контроля и на 6,4 т/га выше варианта N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀. У гибрида Канада F₁ урожайность была выше контроля на 54,8% или 94,9 т/га, и на 9,8% выше варианта с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀, что составляло прибавку в размере 8,5 т/га.

В среднем по вариантам обработок на N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод формировалось до 90,9 т/га, на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра – 87,0 т/га, на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит – 86,7 т/га, на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ – 82,9 т/га, на контроле – 57,7 т/га (рисунок 2). Прибавки урожая относительно контроля составляли 33,2 т/га на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод, 29,3 т/га на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра, 29,0 т/га на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит, 25,2 т/га на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀.

Товарная урожайность имела те же тенденции, что и биологическая. Так больше всего товарных корнеплодов было у всех сортов и гибрида на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 81,7-88,7 т/га, несколько ниже на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра у сортов Курода Шантанэ и Витаминная 6 – 83,2 и 80,5 т/га, соответственно и гибриде Канада F₁ – 82,9 т/га (рисунок 2). На варианте с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит наибольшая товарная урожайность формировалась у гибрида Канада F₁ – 84,7 т/га, у остальных сортов 78,8-81,1 т/га. На варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ – 75,6-80,0 т/га, на контрольных вариантах 46,7-53,8 т/га.

В среднем по вариантам обработок на всех сортах и гибриде товарная урожайность была на уровне 85,8 т/га при применении Гумат+7 йод, 82,2 т/га – Эпин Экстра, 81,5 – Цитовит, 77,1 - $N_{210}P_{130}K_{110}$, 49,3 т/га - на контроле без обработок и удобрения.



(кон.- контроль, 1- $N_{210}P_{130}K_{110}$, 2 - $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Цитовит, 3 - $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод, 4 - $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Эпин Экстра)

Рисунок 2 – Урожайность изучаемых сортов и гибрида в зависимости от применения ростостимулирующих препаратов, среднее 2016-2018 гг.

Товарность в среднем за годы изучения у сорта Курода Шантанэ варьировала в зависимости от варианта от 84,1% (контроль) до 96,1% ($N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод) (рисунок 2). У сорта Витаминная 6 наибольшая товарность урожая была на варианте $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Эпин Экстра – 94,9%, на остальных вариантах 93,3-93,8%, на контроле – 84,2%. У сорта Канада F₁ товарность урожая 94,6% отмечалась на варианте $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Цитовит, на остальных вариантах находилась в пределах 92,6-93,6%, на контроле – 87,7%.

В среднем по всем сортам и обработкам товарность была выше на варианте $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Эпин Экстра – 94,5%, а на варианте $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Гумат+7 йод – 94,4%, $N_{210}P_{130}K_{110}$ +Цитовит 94,0%, $N_{210}P_{130}K_{110}$ – 93,1%, контроль – 85,3%.

Таким образом, внесение минеральных удобрений и обработки ростостимулирующими препаратами способствуют повышению качества корнеплодов моркови столовой.

Структура урожая позволяет проследить, за счет чего формируется урожайность моркови столовой в различные годы. Применение на фоне минерального питания стимулирующих рост препаратов Цитовит, Гумат+7 йод и Эпин Экстра способствовало повышению массы и количества товарных корнеплодов, увеличению средней массы товарного корнеплода, уменьшению нетоварных корнеплодов и их массы, тем самым повышая урожайность и качество корнеплодов моркови столовой сортов Курода Шантанэ, Витаминная 6 и гибрида Канада F₁.

В среднем всем обработкам на всех сортах и гибриде минимальное количество и масса товарных корнеплодов были на контроле. На варианте $N_{210}P_{130}K_{110}$ прибавка по

количеству корнеплодов относительно контроля составлял 13,3 шт. и 4458,9 г с 1 м², на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит – 17,1 шт. и 5155,9 г, на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 18,4 шт. и 5850,6 г, на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра – 18,0 шт. и 5264,3 г. Относительно варианта с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ прибавки по количеству корнеплодов были у Цитовит – 3,8 шт. и 697,0 г, Гумат+7 йод – 5,1 шт. и 1391,7 г, Эпин Экстра – 4,7 шт. и 805,4 г. Длина корнеплодов относительно контроля в среднем прибавлялась на вариантах с обработками на 1,1-1,7 см. Средняя масса корнеплодов составляла 112,9 г на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод, прибавка относительно контроля на этом варианте составляла 35,3 г. На остальных вариантах прибавки были 28,7-30,9 г.

Нетоварных корнеплодов меньше всего было на вариантах с обработками. Минимум отмечался на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 17,3 шт., а по массе на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра. Больных корнеплодов не было на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод, а на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра их количество не превышало 1,0 шт., а масса 159,7-225,7 г. Поврежденных вредителями корнеплодов не было на варианте с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра, а на остальных вариантах этот показатель был равен 1,0 шт. и 78,9-146,9 г. Минимальное количество треснувших корнеплодов по массе и количеству было на вариантах N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра – 1,0 шт. и 138,2-144,8 г. Минимальное количество цветух было на вариантах N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 1,1 шт. Недогонов было меньше на вариантах с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 15,6 шт. и 536,8 г. Уродливых корнеплодов было меньше на вариантах N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра. Разветвленных корнеплодов было меньше всего на вариантах с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ – 1,0 шт. и 151,9 г.

Установлено, что применение стимулирующих рост и развитие препаратов также положительно влияет на формирование площади листьев и фотосинтетический потенциал моркови столовой. Наибольшая площадь листьев отмечалась на вариантах N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 41,6 тыс. м²/га и 41,3 тыс. м²/га, соответственно. Фотосинтетический потенциал на вариантах с применением удобрений и стимуляторов роста был выше контрольных значений и составлял от 4029,0 тыс. м² сут./га у сорта Курода Шантанэ до 5163,3 тыс. м² сут./га у гибрида Канада F₁ на вариантах с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод.

Применение стимулирующих рост и развитие растений моркови препаратов (Гумат+7 йод, Цитовит, Эпин Экстра) способствует снижению затрат воды на единицу продукции. В среднем за три года исследований на контрольных вариантах коэффициент водопотребления в среднем по всем сортам составлял 112,9 м³/т, на N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ – 71,9 м³/т, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит – 68,1 м³/т, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра – 67,5 м³/т, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 64,7 м³/т.

Применение стимуляторов роста и минеральных удобрений повышало содержание сухого вещества в корнеплодах моркови столовой на 0,5-1,2% на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод, способствовало накоплению большего количества каротина от 15,9 до 20,8 мг% и увеличивало на 0,1-0,6% содержание сахаров, а на вариантах с Гумат+7 йод также отмечалось снижение содержания нитратов на 1-5 мг/кг.

В пятой главе «Экономическая оценка возделывания сортов и гибридов моркови столовой» был проведен экономический анализ возделывания сортов и гибридов моркови столовой на капельном орошении.

Возделывание всех сортов и гибридов в среднем за 2016-2018 гг. было рентабельным и эффективным, но наибольшую прибыль можно получить, выращивая раннеспелые сорта Лакомка – 170,6% рентабельности, Марлинка – 171,7% и гибрид Забава F₁ – 155,1%. Экономический эффект при возделывании данных сортов и гибрида составлял от 2,55-2,72 руб./руб. вложенных затрат.

Из среднеспелых больший экономический эффект можно получать возделывания сорта Китайская красавица с рентабельностью 259,3%, Тушон – 245,0%, Рогнеда – 239,4%, Нантская 4 – 228,0%. Экономическая эффективность возделывания этих сортов находилась в пределах 3,28-3,59 руб. на 1 рубль вложенных затрат.

В коллекции позднеспелых все сорта и гибриды имели высокую экономическую эффективность и рентабельность. Но выше всех рентабельность была у гибрида Кантербюри F₁ – 238,3% и сорта Роте Ризен – 237,2%. Экономический эффект у этих образцов составил 3,38 и 3,37 руб./руб. вложенных затрат.

Применение препаратов способствующих регуляции роста и развития растений моркови столовой позволило на фоне возрастающих затрат, повысить рентабельность и экономическую эффективность.

У изучаемых сортов и гибрида наибольшая рентабельность в среднем за 2016-2018 гг. была на вариантах N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 197,59-223,08%, окупаемость составила 2,98-3,23 руб./руб. Прибыль на этих вариантах составила у сорта Курода Шантанэ – 8217,55 руб./т, Витаминная 6 – 7967,55 руб./т, Канада F₁ – 8285,78 руб./т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвенно-климатические ресурсы Нижнего Поволжья позволяют при капельном орошении получать свыше 70-80 т/га корнеплодов моркови товарностью 91-96% при возделывании высоко адаптированных сортов и гибридов.

В результате изучения были выделены наиболее урожайные сорта и гибриды:

- раннеспелые сорта с периодом вегетации до 100 суток – Марлинка с урожайностью 80,9 т/га, Лакомка – 80,4 т/га, Амстердамская – 70,1 т/га и гибрид Забава F₁ – 75,5 т/га;

- среднеспелые сорта с периодом вегетации до 120 суток Китайская красавица – 102,7 т/га, Рогнеда – 99,5 т/га, Тушон – 98,8 т/га, Нантская 4 – 95,9 т/га, Шантанэ 2461 – 94,7 т/га, Ромоса – 91,8 т/га;

- позднеспелые гибриды с периодом вегетации до 120 суток Кантербюри F₁ и Нектар F₁ – 98,7 т/га, сорт Роте Ризен – 98,5 т/га.

Наибольшее количество и масса товарных корнеплодов формировалась у сортов и гибридов раннего срока созревания – Лакомка, Марлинка, Забава F₁ – 101-110 шт. и 11108,1-11818,3 г; среднего срока созревания – Китайская красавица, Нантская 4, Рогнеда, Тушон – 109-118 шт. и 15016,4-15637,0 г, позднего срока созревания – Кантербюри F₁, Нектар F₁, Роте Ризен – 112-113 шт. и 14673,8-14724,5 г, соответственно.

Более эффективно расходуют воду на формирование единицы продукции сорта/гибриды моркови столовой: раннеспелые Марлинка – 68,5 м³/т, Лакомка – 69,0 м³/т, среднеранние Китайская красавица – 54,0 м³/т, Рогнеда – 55,7 м³/т, Тушон – 56,4

м³/т, позднеспелые Нектар F₁ – 56,1 м³/т, Роте Ризен – 56,3 м³/т, Кантербюри F₁ – 56,2 м³/т, Император – 59,3 м³/т.

Коэффициент адаптивности к почвенно-климатическим условиям Астраханской области выше 1 имели следующие сорта и гибриды моркови столовой Марлинка, Лакомка, Забава F₁, Китайская красавица, Шантэне 2461, Нантская 4, Рогнеда, Ромоса, Тушон, Роте Ризен, Кантербюри F₁, Нектар F₁.

Проведенная дегустационная оценка позволила выделить по группе признаков (вкус, консистенция и сочность мякоти) следующие сорта и гибриды моркови столовой - Марлинка, Забава F₁, Ярославна, Крестьянка, Алтайр F₁, Китайская красавица, Рогнеда, Ромоса, Бирючукская 415 St, Роте Ризен, Император, Несравненная, Кантербюри F₁, Тотем F₁, Каскад F₁.

Применение ростостимулирующих препаратов Гумат+7 йод, Цитовит, Эпин Экстра несущественно сокращало вегетационный период у раннеспелого сорта Курода Шантанэ на 1-2 суток относительно контроля (без удобрения и стимуляторов) и на 2-3 суток относительно N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀, у среднеспелого сорта Витаминная 6 на 4-5 суток относительно контроля и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀, у позднеспелого гибрида Канада F₁ на 1-2 суток.

Изученные стимуляторы способствовали увеличению площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала. Наибольшая площадь листьев отмечалась на вариантах N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 41,6 тыс. м²/га и 41,3 тыс. м²/га, соответственно. Фотосинтетический потенциал на вариантах с применением удобрений и стимуляторов роста был выше контрольных значений и составлял от 4029,0 тыс. м² сут./га у сорта Курода Шантанэ до 5163,3 тыс. м² сут./га у гибрида Канада F₁ на вариантах с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод.

Применение стимуляторов роста также оказывало незначительное влияние на длину корнеплодов и их диаметр. У сорта Курода Шантанэ длина корнеплодов была выше контроля на вариантах N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра – 18,7 см, а у сорта Витаминная 6 и гибрида Канада F₁ на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 18,8-19,0 см. По диаметру корнеплодов достоверных различий не было, но выше контроля у сорта Курода Шантанэ были варианты N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ и N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод; у сорта Витаминная 6 – N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит; у гибрида Канада F₁ – N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра.

Применение на фоне минерального питания стимуляторов роста Цитовит, Гумат+7 йод и Эпин Экстра способствует повышению массы на 51-99% и количества на 11-22% товарных корнеплодов, увеличению средней массы на 29-76% товарного корнеплода, уменьшению количества на 37-70% нетоварных корнеплодов и их массы на 28-77%, тем самым повышая урожайность и качество корнеплодов моркови столовой сортов Курода Шантанэ, Витаминная 6 и гибрида Канада F₁, а также способствуют повышению содержание сухого вещества на 0,5-1,2% в корнеплодах, накоплению большего количество каротина (15,9-20,8 мг/кг) и увеличению на 0,1-0,6% содержания сахаров, снижению содержание нитратов.

В среднем за годы изучения наибольшая урожайность формировалась на варианте N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод, от 87,3 т/га у сорта Витаминная 6 до 90,6 т/га у сорта Курода Шантанэ и 94,9 т/га у гибрида Канада F₁. Прибавки урожая относительно контрольных вариантов были 36-61%, относительно варианта с удобрением без стимуляторов роста 7-12% или 31,8-34,2 т/га и 6,4-9,3 т/га, соответственно.

Применение стимулирующих рост и развитие растений моркови препаратов (Гумат+7 йод, Цитовит, Эпин Экстра) способствует снижению затрат воды на единицу продукции. Коэффициент водопотребления в среднем по всем сортам на контрольных вариантах составлял 112,9 м³/т, на вариантах с N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ – 71,9 м³/т, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Цитовит – 68,1 м³/т, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Эпин Экстра – 67,5 м³/т, N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀+Гумат+7 йод – 64,7 м³/т.

Возделывание сортов и гибридов моркови столовой в условиях светло-каштановых почв Астраханской области экономически эффективно, но наибольшую прибыль можно получать, возделывая раннеспелые сорта/гибриды – Лакомка, Марлинка, Забава F₁ с рентабельностью от 155,1 до 171,7% среднеспелые – Китайская красавица, Тушон, Рогнеда, Нантская 4 – 228,0-259,3%, позднеспелые – Кантербюри F₁ и Роте Ризен – 237,2-238,3%.

Применение на фоне минерального питания рострегулирующих препаратов Гумат+7 йод, Эпин Экстра и Цитовит на моркови столовой, способствует повышению рентабельности на 81-110% и эффективности на 2,84-3,13 руб./руб. возделывания моркови столовой в условиях светло-каштановых почв Астраханской области

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения наибольшего урожая товарных корнеплодов моркови столовой свыше 70-80 т/га при капельном орошении в условиях Астраханской области на светло-каштановых почвах рекомендуется возделывать сорта или гибриды: раннеспелые - Марлинка, Лакомка, Амстердамская, Забава F₁, среднеспелые - Китайская красавица, Рогнеда, Тушон, Нантская 4, Шантэне 2461, Ромоса, позднеспелые - Кантербюри F₁, Нектар F₁, Роте Ризен.

Применять препарат Гумат+7 йод на фоне минерального питания N₂₁₀P₁₃₀K₁₁₀ рекомендованного для получения урожайности 80 т/га, для предпосевного замачивания на 4 часа с последующим подсушиванием и высевом из расчета 1 г на 1 литр воды и некорневых обработок в фазы 2-го настоящего листа, 5-6 настоящих листьев, начало формирования корнеплода из расчета 900 г на 300 литров воды на 1 га.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в разработке сортовых агротехнологий возделывания моркови столовой, на основе определения оптимальных сроков посева, оценке своевременности внесения и подборе оптимальных доз минеральных удобрений, определение частоты и норм полива, разработке систем защиты растений от болезней и вредителей на основе применения современных биологических препаратов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях Scopus

1. Tumanyan, A. F. The Content of Heavy Metals in Soils and Vegetables of Russia / A. F. Tumanyan, N. A. Shcherbakova, **Felicia Toussaint**, A. P. Seliverstova, N. V. Tyutyuma // Chemistry and Technology of Fuels and Oils 6(610) '2018 –P.62-64.

Статьи в изданиях рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

2. Туманян, А.Ф. Продуктивность моркови столовой в зависимости от ростостимулирующих препаратов в условиях капельного орошения на светло-каштановых почвах / А.Ф. Туманян, Н.А. Щербакова, **Тусаинт Фелисия**, А.П. Селиверстова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2018. - № 4 (37). – С. 6-9. <https://doi.org/10.32935/2221-7312-2018-37-4-6-9>
3. **Тусаинт Фелисия** Продуктивность сортов и гибридов столовой моркови в условиях Нижнего Поволжья при капельном орошении / **Тусаинт Фелисия**, А.Ф. Туманян, Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018, -№ 6, -С.49-54. DOI 10.18551/ issn 1997-0749.2018-06

Статьи в журналах, тематических сборниках и материалах конференций

1. **Тусаинт Фелисия** Анатоμο-морфологические и ботанико-биологические особенности моркови столовой / Тусаинт Фелисия // Приоритетные направления развития современной науки молодых ученых аграриев. ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016. – С. 284-288.
2. **Тусаинт Фелисия** Особенности селекции сортов и гибридов моркови /Тусаинт Фелисия, А.Ф. Туманян // Современные тенденции развития аграрного комплекса : мат-лы междунаро. науч.-практич. конф. ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Соленое Займище, – 2016. –С. 902-907
3. **Тусаинт Фелисия** Борьба с сорной растительностью, болезнями и вредителями моркови в зоне сухих степей Нижнего Поволжья / Тусаинт Фелисия, Н.В. Тютюма, А.И. Болкунов, Н.А. Щербакова // Мат-лы конф. «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования [Электронный ресурс]»/ с. Соленое Займище, 29 февраля 2016 г. –С. 1620-1625.
4. **Тусаинт Фелисия** Технология возделывания гибридов моркови на капельном орошении в зоне сухих степей Нижнего Поволжья / Тусаинт Фелисия, Н.В. Тютюма, А.И. Болкунов, Н.А. Щербакова // Мат-лы конф. «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования [Электронный ресурс]»/ с. Соленое Займище, 29 февраля 2016 г. –С. 2407-2415.
5. **Тусаинт Фелисия** Сортоизучение моркови столовой в условиях капельного орошения в почвенно-климатических условиях Астраханской области / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, А.И. Болкунов, Н.А. Щербакова, Тусаинт Фелисия // Овощеводство и бахчеводство открытого грунта. Проблемы и перспективы развития. Сб. науч. статей. ФГБНУ «ПНИИАЗ», –2016. –С. 9-15.
6. **Тусаинт Фелисия** Агроэкологическое изучение сортов и гибридов столовой моркови в условиях аридной зоны Прикаспия /Тусаинт Фелисия, А.П. Селиверстова // Молодежная наука: вызовы и перспективы: мат-лы I Междунаро. науч.-практич. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (24 апреля 2018 г.). –Т. II. – Макеевка: ГОУ ВПО Донбасская аграрная кадемия, 2018 –С.156-160.
7. **Тусаинт Фелисия** Возделывание моркови в тропическом климате Гаити

/Тусаинт Фелисиа // Достижения молодых ученых в развитии сельскохозяйственной науки и АПК : материалы VII-ой междунаро. науч.-практич. конф. мол. уч. ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Соленое Займище, – 2018. – С. 48-51.

Тусаинт Фелисиа (Гаити)

**ИЗУЧЕНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ
ПРОДУКТИВНОСТИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ
ПОЧВАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Диссертация посвящена изучению и подбору сортов и гибридов моркови столовой для почвенно-климатических условиях аридного климата Нижнего Поволжья и оценке применения на фоне минеральных удобрений различных стимуляторов роста. Выделены сорта и гибриды, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков и адаптационным потенциалом в условиях резко континентального климата полупустынной зоны при капельном способе орошения.

В работе рассматривается влияние агроклиматических условий на продукционные процессы и урожайность изучаемых сортов и гибридов моркови столовой. Определяется реакция сортов и гибрида на применение стимуляторов роста при капельном орошении, дается оценка сортообразцам по коэффициенту водопотребления, биохимические и столовые показатели.

Диссертационная работа опирается на полученный в полевых и лабораторных условиях практический материал. Результаты исследования могут быть использованы в производстве для получения наибольшего экономического эффекта, при возделывании моркови столовой как на капельном орошении в условиях аридного климата Нижнего Поволжья, так и в почвенно-климатических условиях Гаити.