

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ОВОЩЕВОДСТВА»
(ФГБНУ ФНЦО)

На правах рукописи

РЯБЧИКОВА НАТАЛЬЯ БОРИСОВНА

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ И НОРМ НОВЫХ
ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО АРБУЗА СТОЛОВОГО В СУХОСТЕПНОМ
ЗАВОЛЖЬЕ**

Специальность: 4.1.4 – Садоводство, овощеводство,
виноградарство и лекарственные культуры

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор, профессор РАН
Надежкин Сергей Михайлович

Москва – 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Обзор литературы.....	8
1.1. Морфология, народно-хозяйственное значение и элементы технологии возделывания арбуза столового.....	8
1.2. Использование новых видов удобрений и регуляторов роста при выращивании бахчевых культур.....	19
2. Условия проведения исследований.....	29
2.1. Почвенная характеристика.....	29
2.2. Погодные условия.....	35
3. Схема опытов, материал и методика исследований.....	39
3.1. Схемы опытов.....	39
3.2. Методика исследований.....	42
3.3. Агротехника и материалы исследований.....	45
4. Результаты исследований.....	50
4.1. Лабораторная и полевая всхожесть семян.....	50
4.2. Фенологические наблюдения.....	57
4.3. Морфометрические наблюдения.....	73
4.4. Засорённость посевов.....	85
4.5. Структура урожая.....	88
4.6. Урожайность и товарность.....	100
4.7. Биохимическая оценка.....	116
4.8. Экономическая эффективность.....	133
Заключение.....	137
Рекомендации производству.....	139
Перспективы дальнейшей разработки темы.....	140
Список литературы.....	141
Приложение.....	167

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

В настоящем диссертации применяются следующие сокращения и обозначения:

кв.м. – квадратный метр

мм – миллиметр

мг% - миллиграмм процент

мг/кг – миллиграмм на килограмм

ПДК – предельно допустимая концентрация

т/га – тонн на гектар

шт/га – штук на гектар

ВРУ – водорастворимые удобрения

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Возделывание арбуза столового в производственных масштабах предполагает обязательное соблюдение агротехники его возделывания и непрерывное совершенствование наиболее важных технологических элементов, оказывающих весомое значение на продуктивность.

В современном мире, технология возделывания сельскохозяйственных культур с применением регуляторов роста и водорастворимых удобрений, является одним из наиболее перспективных и экономически выгодных направлений. Стимуляция роста растений с помощью физиологически активных веществ позволяет оказывать направленное влияние на отдельные этапы онтогенеза с целью мобилизации генетических возможностей растения.

Использование удобрений и регуляторов роста нового поколения, включающих микроэлементы, способствует активации физиолого-биохимических процессов роста и развития растений, повышает активность почвенной микрофлоры и не создает угрозы нарушения экологического равновесия в агроценозах.

Регуляторы роста нового поколения обладают широким спектром физиологической активности, используются как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Вместе с тем, влияние новых видов и форм удобрений, а также регуляторов роста в значительной мере определяется почвенно-климатическими и агротехническими условиями. Поэтому изучение влияния современных видов водорастворимых удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество арбуза столового в сухостепном Заволжье весьма актуально и представляет определённый научный и практический интерес.

Степень разработанности темы. Изучением применения минеральных водорастворимых удобрений и регуляторов роста при

возделывании арбуза столового в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья в своё время занимались Ш.Б. Байрамбеков (2009), Т.В. Боева (2010), Ю.А. Быковский (2010, 2014), Т.Г. Колебошина (2010, 2015, 2016), М.Д. Мукатова (2010) и др.

В настоящее время линейка водорастворимых удобрений и регуляторов роста обновляется довольно часто, поэтому необходимо провести новые исследования по данной проблематике, чтобы разработать практические рекомендации производству по их использованию.

Цель исследований заключалась в научном обосновании совершенствования технологии возделывания арбуза в условиях сухостепного Заволжья с помощью применения новых видов и форм удобрений, содержащих в своем составе микроэлементы и регуляторов роста, обеспечивающих реализацию потенциальной урожайности культуры.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- изучить влияние новых видов удобрений и регуляторов роста на посевные качества семян арбуза, особенности роста и развития;
- выявить влияние удобрений и регуляторов роста на особенности формирования урожая, урожайность и структуру урожая арбуза;
- определить влияние изучаемых приемов на биохимический состав плодов арбуза;
- выявить наиболее эффективные регуляторы роста растений и новые виды удобрений, способы и нормы их использования;
- определить экономическую и энергетическую эффективность использования новых видов удобрений и регуляторов роста.

Новизна исследований. Впервые в условиях сухостепного Заволжья получены и обоснованы новые данные по влиянию новых видов удобрений (Хакафос, Новалон Фолиар, Агровин Амино, Агровин Универсал и Агровин Профи) и регуляторов роста (Вигор Форте, Циркон, Энерген, Фитозонт и Гумат Калия) при обработке семян и применении некорневых подкормок растений арбуза сорта Триумф на продуктивность культуры. Дано

экономическое обоснование эффективности приемов предпосевной обработки семян и вегетирующих растений арбуза регуляторами роста и удобрениями.

Практическая значимость. Обоснованы элементы технологии возделывания арбуза в условиях сухостепной зоны Заволжья. На основе результатов лабораторных и полевых исследований производству рекомендованы способы применения удобрений нового поколения (Хакафос, Новалон Фолиар, Агровин Амино, Агровин Универсал и Агровин Профи) и регуляторов роста (Вигор Форте, Циркон, Энерген, Фитозонт и Гумат Калия) в технологии возделывания арбуза в условиях сухостепного Заволжья. Использование удобрений Хакафос, Новалон Фолиар, Агровин Амино, Агровин Универсал и Агровин Профи обеспечивает повышение урожайности на 24-36 %, регуляторов роста Вигор Форте, Циркон, Энерген, Фитозонт и Гумат Калия на 28-53 %. Доказано повышение адаптационного потенциала растений и высокая экономическая эффективность исследуемых препаратов при применении их в технологии возделывания арбуза: стоимость продукции возрастает на 35-39 тыс. рублей, условно чистый доход – на 19-21 тыс. руб. и рентабельность производства – на 18-34 %. Полученные результаты будут использованы для совершенствования технологий выращивания арбуза на основе расширения ассортимента регуляторов роста, применения новых видов водорастворимых удобрений.

Методология и методы диссертационного исследования. Исследования проводились лабораторным и полевым методами. Наблюдения и учеты осуществлялись по общепринятым для арбуза методикам. Экономическую эффективность изучаемых препаратов рассчитали в соответствии с рекомендациями по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии. Статистическую обработку урожайных данных проводили в программе STATISTICA, дисперсионный анализ – по методике, изложенной Б. А. Доспеховым (1985).

Основные положения, выносимые на защиту:

- влияние регуляторов роста на посевные качества семян арбуза столового;
- особенности роста и развития арбуза столового в зависимости от способов применения и доз использования изучаемых видов удобрений и регуляторов роста;
- урожайность арбуза столового в зависимости от способов применения изучаемых регуляторов роста растений и удобрений;
- биохимический состав арбуза столового в зависимости от влияния изучаемых приемов;
- экономическая оценка применения удобрений и регуляторов роста при выращивании арбуза столового.

Достоверность результатов исследований достигнута проведением необходимого объёма наблюдений и учётов, сбором и разносторонней обработкой материала, полученного в полевых экспериментах с применением общепринятых научных методик.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались на научно-практических конференциях ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» (2018-2020 гг.), ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ» (2018, 2019, 2023 гг.), международных научно-практических конференциях ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр» (2019-2021 гг.) и др.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 22 научные работы, в том числе 13 работ – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объём диссертации. Диссертация изложена на 178 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, четырёх глав, выводов и предложений производству, содержит 77 таблиц, 3 рисунка, 2 фотографии. Список использованной литературы включает 190 источника, в том числе 23 зарубежных авторов.

Личный вклад автора составляет 85 %.

Глава I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Морфология, народно-хозяйственное значение и элементы технологии арбуза столового

Столовый арбуз — однолетнее травянистое растение. Корневая система мощная, состоящая из главного корня, боковых корней первого порядка, несущих на себе массу тонких ответвлений, а также боковые корни второго порядка. Иногда имеются боковые корни третьего и последующего порядков с массой корневых волосков. Главный корень обычно идет вертикально вниз на глубину около 1 метра [4, 63].

Боковые ответвления располагаются почти горизонтально, на глубине 20...30 сантиметров, достигая длины 4...5 метров. Корневая система столового арбуза со всеми разветвлениями охватывает до 7...10 кубометров почвы. Суммарная длина основных корней одного растения почти 60 метров. Корневая система арбуза обладает большой всасывающей силой. В период цветения, формирование корней заканчивается [6].

Стебель арбуза стелющийся, мощный, ползучий, сильно разветвленный, округло-пятигранной формы длиной 4...5 метров. На главном стебле образуются боковые побеги (плети) первого порядка, на них — второго порядка. Иногда образуются побеги третьего и даже четвёртого порядков [14].

Листья серо-зеленой окраски, длинночерешковые, без прилистников, обычно разрезные с тремя — пятью лопастями, каждая из которых разделена на более мелкие дольки. Сильное рассечение листьев наблюдается у жаростойких сортов. В молодом возрасте листья арбуза имеют густое опушение. Встречаются сорта и с не рассеченными как у дыни листьями. Расположение листьев очередное. Листовая поверхность достигает очень больших размеров (иногда более 2000 листьев на одном растении) [25].

У арбуза встречаются три типа цветка — мужской, женский и гермафродитный — цветок женского типа с недоразвитыми пыльниками. У большинства сортов на одном растении образуются мужские и

гермафродитные или женские цветки, то есть растения арбуза являются однодомными. Размещены женские цветки обычно на боковых побегах первого порядка и на главном стебле у различных по скороспелости сортов по-разному. У скороспелых сортов арбуза первые женские цветки закладываются в пазухах 4...11-го листа главного побега, у среднеспелых сортов в пазухах 15...18-го листа, а у позднеспелых 20...25-го листа. Мужские цветки, как правило, мельче, чем женские. У сортов, имеющих круглые плоды, завязываются мужские и обоеполые цветки, а у сортов с продолговатыми плодами, они бывают мужские и женские [22].

Арбуз — перекрёстно опыляемое растение, самоопыление практически отсутствует. Цветение арбуза начинается на 40...50-й день после посева. Сначала раскрываются мужские цветки, через 10...15 дней — женские. Массовое цветение мужских цветков происходит на 60...65-й день, женских — на 75...80-й день. Рост оплодотворенной завязи наиболее интенсивно идет в первый период ее развития [23].

Плод — многосемянная ягодообразная тыква, разнообразная по размеру, форме, окраске, рисунку и толщине коры. Мякоть разной консистенции и окраски, с различным содержанием сахара. Семена арбуза эллипсоидные, разной величины и окраски. Развивается и созревает плод через 30...40 дней после оплодотворения. Плоды формируются на главном стебле. Масса плодов арбуза может достигать 9...10 килограммов, однако у большинства сортов она колеблется в пределах 1,5...8 килограммов. Диаметр плода 18...35 сантиметров и более [20].

Для растений арбуза, как и других видов семейства тыквенные, характерны быстрое прорастание семян и высокая интенсивность ростовых процессов. При благоприятной температуре 25...35 градусов и достаточной увлажненности почвы семена начинают прорасти на 3...4-й день и дают всходы на 9...10-й день после посева. Через 5...6 дней после всходов появляется первый настоящий лист, затем через каждые 3...4 дня — третий, четвертый и пятый листья при укороченных междоузлиях. После этого рост

замедляется. Растения приобретают вид небольшого прямостоячего кустика, еще не образовавшего плетей [39].

Арбуз — теплолюбивое растение. При температуре ниже 15 градусов семена не всходят. На всех фазах роста и развития температура должна быть выше 15 градусов. В период плодоношения и созревания плодов оптимальная температура в пределах 25...28 градусов. Длительное похолодание, особенно в начале вегетации, замедляет и даже приостанавливает развитие растений и может привести их к гибели [21].

В начальный период роста и развития арбузы очень требовательны к воде. Когда корневая система полностью сформируется, потребность в воде уменьшается. Корни арбуза доставляют растению воды в 7 раз больше, чем корни кукурузы. Наиболее требовательны к влаге молодые растения. Когда плод достигнет половины размера полной спелости, поливы заканчивают [41, 79].

Арбуз — светолюбивое растение, хорошо растет на открытых, прогреваемых солнцем местах. Арбуз растет при коротком дне, поэтому, уменьшив длину дня до 10...12 часов при выгонке рассады, можно ускорить цветение и плодоношение растений. Очень требователен арбуз к структуре и плодородию почвы. Наиболее пригодны для него суглинистые и супесчаные почвы, влагоемкие, воздухопроницаемые [42,132].

Арбуз - источник пектиновых веществ, клетчатки, витаминов В1, В2, С, РР, фолиевой кислоты и провитамина А, а также солей марганца, никеля, железа, магния и калия. Семена содержат жирное масло, богатое витамином D. Арбузы едят в свежем виде. Мякоть арбуза хорошо утоляет жажду. Плоды мелких арбузов используют для засолки и консервирования. Готовят и арбузный сок, выпаривая, превращая его в арбузный «мёд», в котором содержится до 90 % сахара. Из корки арбуза готовят вкусное варенье и цукаты. Из семян получают столовое масло. Арбуз полезен для людей любого возраста. Его лечебные свойства широко применяют в медицине [46,131].

Витаминов в арбузе сравнительно немного, за исключением одного -

фолиевой кислоты (витамин В₉). Она принимает участие в кроветворении, препятствует жировой инфильтрации печени, поддерживает иммунную систему, способствуя нормальному образованию и функционированию белых кровяных телец - лейкоцитов, а также играет важную роль в беременности - регулирует формирование нервных клеток эмбриона, что крайне важно для его нормального развития. Поэтому арбуз будет полезен всем с общеукрепляющей целью и просто незаменим беременным и тем, кто планирует вскоре заводить детей [29, 68,140].

Примерный неполный химический состав съедобной части арбуза. Вода (80 %), сахара (5,5 — 13 %), клетчатка (0,54 %), пектиновые вещества (0,7 %), аскорбиновая кислота (4 — 8 мг/100 г), биофлавоноиды (72 — 135 мг/100 г), тиамин (0,012 — 0,049 мг/100 г), рибофлавин (0,006 — 0,017 мг/100 г). В мякоти арбуза содержится до 12% сахаров (глюкоза, фруктоза и сахароза). Фруктоза составляет около половины всех сахаров и определяет сладость арбуза. Плод массой 3-4 кг содержит до 150 г чистой фруктозы. В 100 граммах съедобной части плода содержится 38 кКал [44,133].

Растения арбуза потребляют воду неравномерно. Наибольшее количество влаги необходимо в период усиленного роста вегетативных и генеративных органов. Дефицит влаги в этот период приводит к снижению раннего урожая. По мере того, как растение заканчивает формирование урожая, потребление воды сокращается. Наилучшие условия для роста и развития растений арбуза складываются при влажности почвы не ниже 70-75 % НВ в период от высадки рассады до плодообразования и 65-70 % НВ – в период созревания плодов [47,150,153].

Оптимальная влажность воздуха для арбуза составляет 45-60 %. Повышенную влажность почвы и воздуха при холодной погоде арбузы переносят хуже, чем другие бахчевые культуры. При таких условиях молодые растения (получение рассады и после высадки в грунт) поражаются фузариозом, а взрослые растения – антракнозом и альтернариозом [45,136,142].

Содержание витамина «С» в плодах арбуза от 4,5 мг/кг - 10,0 мг/кг [55,65].

Витамин «С» повышает сопротивляемость организма к инфекциям, активно участвует в процессах обмена веществ, белков и углеводов способствует всасыванию железа. Оказывая положительное действие на обмен холестерина, способствует понижению его содержания в крови и играет важную роль в профилактике атеросклероза.

Содержание витамина «С» в арбузе заметно снижается при длительном хранении [60,175].

Плоды арбуза столового – важный продукт питания. Обилие тепла, света, лёгких песчаных почв создаёт необходимые условия для выращивания плодов с высокими вкусовыми качествами в условиях сухостепного Заволжья. Столовый арбуз накапливает в своих плодах большое количество легкоусвояемого сахара. Сахаристость колеблется от 7 до 12 %. Сахара арбуза представлены глюкозой, фруктозой, сахарозой. Вкусовая ценность этих сахаров неодинакова. Анализируя данные по содержанию сахаров, можно сказать, что фруктоза – наиболее сладкий сахар. Содержание её составляет 3 – 4 %. В начале в плодах образуется преимущественно глюкоза, к моменту созревания начинает преобладать фруктоза и особенно во время хранения увеличивается процент сахарозы за счёт изменения обоих моносахаров [61,186,188].

Сахаристость арбуза колеблется в зависимости от сорта. Обычно поздние сорта накапливают сахара больше, чем раннеспелые [58,179,165].

Сахар – это углевод в чистом виде, основной поставщик энергии и поэтому сахар необходим организму. Природный сахар более полезен, он преобразуется в глюкозу и отлично усваивается [70,190,184].

Глюкоза является необходимым компонентом углеводного обмена. В чистом виде глюкоза содержится в различных фруктах и овощах, в т.ч. арбузах. Глюкоза имеет меньшую сладость, чем сахароза, т.к. на 100 единиц сахарозы приходится 74 единицы глюкозы [71,55,182].

Также в состав природных сахаров входит и фруктоза. Она играет большую роль в жизни человека, т.к. может проникать в клетки из крови без помощи Инсулина. Поэтому фруктозу рекомендуют больным диабетом в качестве максимально безопасного углеводного источника. Фруктоза слаще сахарозы [74,156].

Бахчевые культуры обладают лечебным и профилактическим действием, повышают сопротивляемость организма, особенно детского, к различным инфекциям, неблагоприятным физическим и химическим факторам окружающей среды [75,166]. В плодах арбуза содержатся хорошо усвояемые организмом человека углеводы, главным образом, сахара. Преобладают сахароза, глюкоза и фруктоза, много витаминов, особенно аскорбиновой кислоты. Кроме того, содержатся: каротин, витамины В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), РР (никотиновая кислота), фолиевая кислота [92,183].

Белков в плодах немного, но они очень ценны для питания. В мякоти плодов арбуза имеются все незаменимые аминокислоты. Плоды богаты зольными элементами, содержат калий – 0,22 %, натрий – 0,016 %. Так же в плодах присутствуют кислоты – яблочная, янтарная, лимонная [94].

По данным Института питания АМНРФ суточная потребность человека составляет в белке – 80-100 г, углеводах – 400-500 г, жирах – 80-100 г, органических кислотах – 2-3 мг, минеральных веществах – от 0,1 до 7000 мг, витаминах – от 0,2 до 100 мг [107].

Родина арбуза - Южная Африка, где он до сих пор встречается в диком виде. Уже в Древнем Египте люди знали и возделывали эту культуру. В Западную Европу арбузы были завезены в эпоху крестовых походов, а у нас появились лишь в XVII веке, где его начали возделывать на больших площадях в южной части России. Промышленное бахчеводство в России начало получать широкое развитие лишь в середине XIX века [99,148,159].

Больше всего культура культивируется в Китае, Узбекистане, Америке, Венгрии, Болгарии, Греции, Югославии, Украине, Турции, Испании и России.

В Украине промышленная культура арбуза сосредоточена в Херсонской, Запорожской, Николаевской, Одесской, Донецкой и республике Крым; здесь арбуз свободно дозревает на открытом воздухе, достигая при этом превосходных качеств во вкусовом отношении [105,171,187].

В средних чернозёмных областях России в грунте арбуз иногда не дозревает, так же, как и в более северных регионах. Для бахчевой культуры предпочитается целинный супесчаный чернозем, на котором плоды получают крупнее, чем на суглинистом. Созревание ранних сортов — в конце июня, поздних — к октябрю [81,44,168].

Мировой рекорд по весу арбузов составляет примерно 119 килограмм. Такого веса достиг арбуз сорта Каролина-Кросс [54].

К странам с наибольшими посевными площадями относятся: Китай, Россия, Турция, Иран, Бразилия, Украина, США и Египет (посевные площади каждой из них занимают более 50 тыс. га). В первую очередь, следует отметить неоспоримое лидерство Китая, как по площади – более 2 млн. га (57 % мирового показателя), так и по объемам производства плодов – 68 млн. т (73 % мирового объема) [106,177,183].

Россия находится на втором месте по посевным площадям – 153 тыс. га (4,3 % от мирового показателя) и по валовому сбору плодов – 0,4 млн. т (0,5 % мирового объема). Однако по урожайности (2,9 т/га) занимает одно из последних мест. Одна из проблем отечественного производства – это низкая продуктивность посевов арбуза. При среднемировой урожайности его в 2004 г. 18,7 т/га, в России этот показатель в 6,5 раза ниже [18].

Бахчевые культуры выращиваются практически во всех странах мира. Начало научно-исследовательской работы с бахчевыми культурами в нашей стране положил А.Т. Болотов, который составил первое в России руководство по культуре дыни [16,130,172].

Необходимо отметить, что начало планомерной работы по селекции и агротехнике бахчевых культур положено под руководством Н.И. Вавилова, организовавшим изучение мировой коллекции бахчевых растений и

создавшем ряд опытных учреждений в нашей стране [12, 62,139].

Большой вклад в развитие отечественного бахчеводства внесли ученые Быковской бахчевой селекционной опытной станции, Бирючукской овощной опытной станции, Краснодарской овощекартофельной станции, Среднеазиатской опытной станции ВИР, Украинского научно-исследовательского института овощеводства и бахчеводства, Донецкой и Днепропетровской опытных станций, Херсонской селекционной опытной станции бахчеводства, Всероссийского института орошаемого овощеводства и бахчеводства и других научных учреждений страны [13,154,147].

Важную роль в развитии отечественного бахчеводства сыграли К.И. Пангалю, С.Н. Лутохин, Т.Б. Фурса, А.И. Филов, Е.Д. Кравченко, В.Ф. Белик, М.К. Гольдгаузен, М.Н. Родигин, В.В. Арасимович, А.Т. Галка, О.В. Юрина, Т.Г. Гуцалюк, А.Ф. Макаровский, Н.Н. Балашов, П.М. Эренбург, А.М. Шворнева, К.П. Синча, М.И. Подмогаева, Н.П. Филиппова, Н.А. Хохлачева, Н.Е. Шитенева и другие [17, 87].

Роль бахчевой продукции в продовольственном балансе экономически развитых стран современного мира определяется ее значимостью для здоровья, долголетия и необходимостью удовлетворения потребности в витаминах и питательных веществах, в том числе и незаменимых [24,146,151,174].

Бахчеводство – важная отрасль сельского хозяйства, которая, к сожалению, в настоящее время испытывает определенные трудности. Современное бахчеводство требует решения многих задач, среди которых определяющее значение имеет повышение урожайности и товарного выхода экологически чистой продукции при снижении общих затрат на возделывание и уборку бахчевых культур [19, 91,149,139,141].

В настоящее время очень много новых подходов к технологии производства бахчевых культур. Для зоны Сухостепного Заволжья учёными Волгоградского государственного аграрного университета, Быковской бахчевой селекционной опытной станции - филиала ФГБНУ "Федеральный

научный центр овощеводства" разработаны новые технологии выращивания, уборки и переработки бахчевых культур [108].

Сорта селекции Быковской бахчевой опытной станции, кроме высокой урожайности в условиях Волгоградской области, отличаются превосходными вкусовыми качествами [109,156,142].

Быковская бахчевая селекционная опытная станция занимается выращиванием бахчевых культур и выведением новых сортов, качество которых соответствует всем потребительским нормам.

Зона промышленного бахчеводства в России сосредоточена, главным образом, на каштановых и светло-каштановых почвах юго-востока страны, в зоне степей и частично полупустынь. Она охватывает Волгоградскую область, южную часть Саратовской и Саратовское Заволжье, часть Ростовской и Астраханской областей [3,143].

В Волгоградской области в 1990 году посевная площадь бахчевых составляла 29,3 тыс. га при урожайности 5,36 т/га. В 2006 году площадь бахчевых увеличилась до 54,83 тыс. га при урожайности 5,74 т/га.

Основные площади бахчевых культур РФ в настоящее время сосредоточены в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 65,43 тыс. га (52,9 %). Сельскохозяйственные организации утратили лидирующее положение, и в настоящее время площади бахчевых в этой категории хозяйств составляют 22,76 тыс. га (18,4%) [5, 72,144].

С проблемой производства бахчевой продукции непосредственно связаны вопросы повышения урожайности. Получение высоких и стабильных урожаев арбуза в зоне рискованного земледелия возможно лишь при постоянном совершенствовании возделывания этой культуры с использованием новых технологий, дающих высокую отдачу [8, 73,138,140,145].

Потребителями продукции бахчеводства Волгоградской области являются 60 регионов России. В Москву, Санкт-Петербург, Московскую область поступает практически до 50% объема ее производства, около 20 % в

другие регионы Российской Федерации. Около 10 % поставлялось в страны Ближнего Зарубежья [55].

Результаты сельскохозяйственного производства Волгоградской области за десятки предшествующих лет доказывают, что данный регион располагает потенциалом, достаточным для удовлетворения потребности нашего населения в бахчевой продукции. Однако этот потенциал не находит соответствующей реализации в современной России. А природные условия Волгоградской области позволяют создать на ее территории один из крупнейших в стране районов по выращиванию бахчевых культур [101].

Элементы технологии возделывания бахчевых культур изучались на Быковской опытной станции с момента её основания, и продолжают в настоящее время. До 1970 года проводимые исследования по многим элементам агротехники бахчевых культур носило эпизодический характер, не определялся эффект взаимодействия. Там, где уделяется внимание бахчеводству, правильно применяется разработанная научными учреждениями агротехника, получают высокие урожаи дешевой бахчевой продукции до 25-30 тонн с гектара [93,154,161,15-,147].

Лучшим предшественником для выращивания арбуза является озимая рожь после черного удобренного пара, пласт и оборот пласта многолетних трав, кукуруза на зеленый корм. В овощных севооборотах арбуз можно выращивать после корнеплодов, лука, огурца и капусты. Не рекомендуется выращивать арбуз на одном месте более двух лет подряд, это приводит к развитию болезней, снижению урожая и качества плодов [15, 33,183,148].

Бахчевые культуры требуют плодородных, легких по гранулометрическому составу песчаных почв, которые в изобилии встречаются в Волгоградской области. Область также имеет удобные транспортные связи с промышленными центрами Российской Федерации [36,153,149].

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Быковская бахчевая селекционная опытная станция - филиал ФГБНУ

"Федеральный научный центр овощеводства" выполняет научно-исследовательскую работу в соответствии с Государственным заданием на проведение фундаментальных исследований.

Основные направления научно-исследовательской работы: организация и проведение исследований в селекции и первичном семеноводстве, создание новых устойчивых к абиотическим и биотическим стрессам сортов и гибридов бахчевых культур с высоким потенциалом продуктивности; модернизация и оптимизация технологических приёмов возделывания бахчевых культур [40,66].

Селекционная деятельность станции направлена на выявление исходного материала с устойчивыми формами к биотическим и абиотическим факторам среды, позволяющие значительно расширить разнообразие сортов бахчевых культур в товарообороте продукции и увеличить период её потребления. Всего в селекционных питомниках было изучено около 4000 образцов. Для дальнейшей селекционной работы отобрано 1280 образцов. В государственное сортоиспытание передан новый гибрид арбуза F₁ Темп.

Ежегодно на станции проводится работа по поддержанию хозяйственно-ценных и сортовых признаков сортов селекции станции в производственном сортоиспытании. В отчётном году испытание проходили 3 сорта арбуза, 4 сорта дыни и 4 сорта тыквы. Были отобраны лучшие семьи и получены оригинальные семена [48].

Проведены исследования по оптимизации и модернизации существующей технологии возделывания арбуза для условий Волгоградского Заволжья. Получены экспериментальные данные по изучению предшественников, удобрений, регуляторов роста и водорастворимых удобрений на продуктивность бахчевых культур в различных типах бахчевых севооборотов [49].

Быковская бахчевая селекционная опытная станция - филиал ФГБНУ "Федеральный научный центр овощеводства" выращивает около 50 % элитных семян бахчевых культур по РФ, внедряет новые и перспективные

технологии возделывания бахчевых культур в хозяйствах Волгоградской, Саратовской, Астраханской, Ростовской и других областей [50].

1.2. Использование новых видов удобрений и регуляторов роста при выращивании бахчевых культур

Такой важный аграрный прием, как внесение удобрений, напрямую зависит от решения «водного» вопроса. В начале аграрной истории человечества использовались натуральные удобрения: навоз, компост, зола и т. д. Их можно было легко высыпать на поверхность земли и получить в дальнейшем эффект при возделывании тех или иных культур. В начале 19-го века начали широко использоваться селитра и первые РК-удобрения. С началом индустриализации, на заре 20-го века, стала доступна фиксация азота из природного газа, и на сегодняшний день уже производится 100 млн. тонн аммиака в год [30,141,143].

В середине 20-го века появилась возможность загранулировать необходимые элементы питания растений. И, наконец, в конце прошлого века человечество вышло на уровень производства водорастворимых без хлорных высококачественных удобрений [86].

Водорастворимые удобрения – веление времени, необходимость в ВРУ диктуется постоянным увеличением площадей под сельскохозяйственные культуры. В России порядка 4,3 млн. га сельскохозяйственных площадей оборудованы системами ирригации. Частично на них с помощью фертигации выращиваются культуры открытого грунта, такие как овощные и бахчевые культуры, фрукты, разбиты сады [88,145,146].

Что касается потребления ВРУ, то лидером здесь являются США, на втором месте - Испания и Португалия. Страны СНГ вместе взятые потребляют лишь 3% от объема производимых ВРУ в мире. Это говорит о том, что в нашей стране имеется огромный потенциал для развития производства ВРУ [100,110,147].

В открытом грунте растворенные удобрения вносятся при поливе – корневая подкормка или путем нанесения фолиарных спреев – внекорневая

(листовая) подкормка. Эти методы внесения ВРУ применяются на всех сельскохозяйственных культурах.

При любом виде подкормок, предупреждают специалисты, важно соблюдать четыре золотых правила работы с удобрениями: правильный способ, точное время, точное место и точная дозировка. Только так можно оправдать затраты на удобрения и получить от их внесения запланированный эффект [11,112].

Производители позаботились о том, чтобы максимально оптимизировать системы питания сельскохозяйственных культур, и разработали сбалансированную линейку водорастворимых удобрений. К их производству компании подходят с особой тщательностью и используют исключительно высококачественное сырье, строго соблюдая все технологические моменты производства и фасовки. Данные удобрения обладают 100%-ной растворимостью (не образуют осадка), содержат минимально возможное количество хлора, в них отсутствуют натрий, тяжелые металлы и радионуклиды [10,120].

ВРУ - универсальная продукция, подходящая для любых, как полевых, овощных, бахчевых и плодовых, культур открытого и закрытого грунта. Данные удобрения легко усваиваются и действуют быстро, вследствие чего особенно эффективны при срочной корректировке питания. Они пригодны для внесения с поливной водой, капельного орошения, гидропонных систем и внекорневых подкормок, в том числе в баковых смесях с пестицидами [2,124].

Водорастворимые удобрения, это лёгкий путь питания растений. Использование готовых водорастворимых удобрений (NPK) исключает необходимость смешивания монопродуктов, что значительно экономит время, снижает трудо- и энергозатраты, а главное - сохраняет урожай, так как исключает ошибки при расчете пропорции компонентов [43,121].

Новые водорастворимые удобрения - набор марок с различным соотношением питательных макро- и мезоэлементов, дополнительно

обогащенных бором, медью, марганцем, цинком, железом и молибденом, для любых стадий развития культур. Они полностью растворяются в воде, обладают 100 %-ной биодоступностью, в т. ч. за счет хелатирования микроэлементов [96, 127].

Водорастворимое удобрение с повышенным содержанием фосфора рекомендуется к применению на всех культурах. Специальная формула на начальных этапах роста стимулирует развитие корневой системы, повышает уровень усвоения питательных веществ, способствует ускорению обменных процессов. На стадиях бутонизации - цветения ускоряет образование и формирование репродуктивных органов, повышает товарные качества продукции [96, 118].

NPK 20:20:20 и NPK 18:18:18+3 Mg - равновесные марки, разработанные для комплексного питания культур в любую фазу роста. Обеспечивают правильное развитие растений в течение всей вегетации, особенно эффективны в периоды воздействия стрессов: засухи, переувлажнения, повреждения болезнями и вредителями. Прекрасно подходят для использования в тепличных хозяйствах и проведения внекорневых подкормок [88, 119].

Комплексные водорастворимые удобрения с повышенным содержанием калия и магнием в составе способствуют обильному плодоношению и равномерному созреванию, улучшают вкусовые качества, товарный вид и лежкость получаемой продукции, повышают сахаристость арбузов [89, 128].

Высококонцентрированное серосодержащее магниевое удобрение - сульфат магния - универсальный источник магния для всех сельскохозяйственных культур открытого и защищенного грунта. Подкормка растений сульфатом магния стимулирует их устойчивость к грибкам и паразитам, позволяет повысить урожайность и улучшить вкусовые качества продукции [88, 117].

Сульфат калия отличается от стандартных калийных удобрений тем, что в нем нет хлора, идеален для хлорофобных культур: плодово-ягодных,

винограда, тыквы, фасоли, картофеля и томата. Это ВРУ подходит для подкормки культур в начале лета, обеспечивая активный рост, бурное цветение и обильный урожай, а также после плодоношения - для ремонтантных сортов. Сульфат калия - необходимое условие благополучной зимовки многолетних насаждений. Обеспечивает увеличение содержания сахаров и витаминов в овощах, плодах и ягодах [56,122].

Нитрат калия - комплексное азотно-калийное быстрорастворимое удобрение, высокая эффективность которого доказана при применении в защищенном грунте и в качестве подкормки на полях. Усиливает поглощающую способность корневой системы и фотосинтетическую активность, повышает устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, увеличивает урожайность [56,124].

Водорастворимые удобрения служат идеальным дополнением к основному питанию культур. Проникая через листовой аппарат растений, они быстро восполняют дефицит элементов и тем самым улучшают качественные показатели продукции: содержание белка, клейковины, сахаров и жиров. Применение комплексных водорастворимых удобрений позволяет растениям усвоить больше питательных веществ и в итоге значительно повысить урожайность [53,123].

Бахчевые культуры отзывчивы на режим питания почвы. Они хорошо реагируют на внесение минеральных и органических удобрений, особенно в начальный период вегетации до образования плетей, когда корневая система ещё недостаточно развита. Этим можно объяснить высокую эффективность удобрений, применяемых при посеве в рядки и при подкормке в ранние сроки вегетации бахчевых растений [51, 69,113].

Эффективность применяемых под бахчевые культуры удобрений в разных почвенно-климатических условиях неодинаковая: при орошении она значительно большая, чем на неполивных землях, во влажные годы - большая, чем в засушливые. Однако, как показали многочисленные исследования, на всех почвенных разностях во всех зонах товарного

бахчеводства использование под бахчевые культуры полного минерального удобрения более эффективно, чем внесение отдельных элементов питания или их парных сочетаний (PK, NK, NP) [52,114].

В острозасушливых районах юго-восточной зоны страны применение минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры, в богарных условиях, малоэффективно ввиду остро выраженного дефицита влаги в почве. Однако бахчевые культуры (арбуз, дыня и тыква) в этой зоне, как правило, размещаются на лёгких по механическому составу почвах песчаных и супесчаных, которые в значительной степени смягчают острый дефицит во влаге по причинам:

- лёгкой водопроницаемости, позволяющей почве полнее усваивать атмосферные осадки и распределять их в большем объёме почвы;
- более лёгкой отдаче растениям воды в силу невысокого процентного содержания мёртвого запаса [102].

В использовании минеральных удобрений в засушливой зоне значительную роль играют и биологические особенности бахчевых растений (медленный рост в начале вегетации, засухоустойчивость, мощное развитие корневой системы и т.д.), а также специфические приёмы возделывания (большие площади питания, широкие междурядья, периодическая культивация междурядий) [82, 103,115].

Всё вышеперечисленное обусловило высокую отзывчивость бахчевых культур на внесение органических и минеральных водорастворимых удобрений, даже в экстремальных ситуациях [16,116].

В целом научно обоснованная система удобрения бахчевых культур позволяет добиваться существенного повышения урожайности плодов и получать продукцию очень высокого качества, пригодную так же для использования в диетическом и детском питании [17,126].

Первым ученым, который выдвинул версию о существовании особых веществ, способных стимулировать направленный рост растений в сторону источника света, является Чарльз Дарвин. В 30-х годах прошлого века

японским биологам удалось обнаружить первый природный регулятор роста – ауксин, а уже в середине XX столетия ученым были известны 5 видов натуральных стимуляторов. При этом ауксин был открыт совершенно случайно, благодаря злостному сорняку куколь (лат. *Agrostemma githago*), который часто досаждал злаковым посевам. Как оказалось, на сильно засоренном этим растением поле, пшеница продемонстрировала значительно более высокую урожайность, чем на свободных от сорняка участках. Ученых весьма заинтересовал данный факт и проведенный химический анализ показал, что семя коколя содержит вещество, стимулирующее рост пшеничных зерен. Следует отметить, что природные стимуляторы изначально содержатся внутри каждого растения. Одни из них отвечают за всхожесть, другие за развитие корневой системы, третьи обеспечивают процесс цветения, плодоношения и так далее. Тем не менее, их количество внутри культуры весьма незначительно. Именно по этой причине лучшие ученые умы на протяжении последних ста лет бьются над тем, чтобы воспроизвести стимуляторы роста, которые были бы способны значительно ускорять процесс развития растений, с целью увеличения их урожайности. И нужно сказать, что многие современные компании весьма преуспели в этом вопросе [7].

Сегодня на рынке агрохимии существует огромное множество регуляторов (стимуляторов) роста растений, которые на практике демонстрируют значительное повышение уровня урожайности, улучшая при этом качество выращиваемой продукции. К таковым относятся Циркон, Энерген Экстра, Гумат калия и Фитозонт, при помощи которых можно обрабатывать как посевной материал, так и растения в период вегетации. Благодаря уникальному набору биологически активных веществ и питательных элементов регуляторы роста растений позволяют:

- Повысить урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур от 10 до 30 %

- Значительно укрепить иммунную систему сельскохозяйственных культур
- Усилить степень устойчивости к воздействию неблагоприятных погодных факторов, в результате чего растения лучше переносят повышенные и пониженные температуры, низкую влажность воздуха
 - Улучшить качественные показатели выращиваемой продукции
 - Нейтрализовать негативное воздействие пестицидов, выступая в роли антистрессанта
- Улучшить качество плодородного гумуса, способствуя активному развитию полезных почвенных микроорганизмов [38].

В настоящее время производится масса регуляторов роста, которые содержат в своем составе только одно биологически активное вещество. Однако поскольку растения представляют собой довольно сложную гормональную систему, регулятор роста должен оказывать комплексное воздействие на культуру, способствуя росту и развитию абсолютно всех органов, включая вегетативные [76, 90].

Достоинства регуляторов роста это, многофункциональность и высокая эффективность. Препараты отлично работают на всех типах почв и демонстрирует стабильно высокий результат, они абсолютно экологичны, безопасны для живых организмов и не вызывают загрязнения окружающей среды [83].

Регуляторы роста растений – это обширная группа природных и синтетических органических соединений, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ высших растений. Стимулирование иммунитета позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибной, бактериальной и вирусной этиологии, а также к неблагоприятным факторам окружающей среды, таким как засуха, температурный стресс и др. [129].

Механизм действия регуляторов роста заключается в активизации микоризных и эндомикоризных грибов растений, что в свою очередь

способствует повышению урожая культурных растений на 15-30 %, сокращению количества применяемых минеральных удобрений, оптимизации минерального состава растительной биомассы, уменьшает потери урожая от болезней. На сегодняшний момент разработано более пяти тысяч регуляторов роста растений, но в последние годы наибольшую популярность приобрели препараты с широким спектром положительных эффектов. Это такие препараты, как Циркон, Энерген Экстра, Гумат калия, Фитозонт [95].

Важным резервом повышения качества овощной продукции является применение новых регуляторов роста и водорастворимых удобрений, которые также позволяют существенно повысить урожайность, сахаристость и содержание витаминов [77].

Большинство современных препаратов обладает широким и комплексным действием, относится к экологически безопасным соединениям, что позволяет эффективно регулировать с их помощью формирование урожая у растений [104].

Новые регуляторы роста разрабатываются не только известными способами, но также с использованием биотехнологии и генной инженерии. Полученные такими методами регуляторы роста растений, по прогнозам отечественных и зарубежных исследователей, позволят расширить спектр их действия, повысят экономическую эффективность выращивания различных с-х культур [21].

Регуляторы роста стали уже необходимым элементом технологии при выращивании различных культур. Одним из преимуществ этих препаратов, как было сказано ранее, является простота и разнообразие способов их применения [22,26].

В связи с широким распространением во всём мире движения за органическую продукцию, повышение качества и лечебной ценности возделываемых сельскохозяйственных культур, а также принятия в развитых странах мира законов об органическом земледелии возникла необходимость

дать оценку этим процессам в российском овощеводстве [75].

Известно, что овощи и бахчевая продукция являются важнейшими источниками витаминов, углеводов, растительного белка, органических кислот, пектина, ферментов, минеральных веществ и прочих нутриентов для питания человека. Поэтому очень важно, наряду с оценкой продуктивности культур, проводить детальный анализ качества продукции [66].

Интенсивная (индустриальная) система ведения бахчеводства с применением повышенных доз минеральных удобрений, пестицидов, использованием тяжёлой сельскохозяйственной техники при обработке почвы и фактической монокультуре бахчевых культур приводит к ряду негативных процессов, которые ухудшают качество продукции и создают экологические проблемы в окружающей среде [26, 37].

Бондаренко А.Н. и Костыренко О.В. из Прикаспийского аграрного федерального научного центра пишут о влиянии внекорневого питания ростостимулирующими препаратами на урожайность и качество бахчевых культур. Ими отмечается эффективность от стимуляторов роста на продуктивность бахчевых культур от 5 до 7 % [8].

Как отмечают С.С. Литвинов и В.А. Борисов, сами «нитраты» являются естественным продуктом жизнедеятельности нитрифицирующих бактерий в почве, они широко распространены в природе, служат главным источником азотного питания растений, основой синтеза белковых соединений и без них невозможно само существование растительного организма. «Нитраты» образуются при минерализации органического вещества почвы, органических и минеральных азотных удобрений или растительных остатков, поступают через корневую систему в надземные органы и могут накапливаться в больших дозах без вреда для самих растений, как запасной источник азота в клеточных вакуолях, что и представляет опасность для человека. Минздравом РФ установлены довольно жёсткие требования по содержанию нитратов в плодах арбуза, их количество не должно превышать ПДК 60 мг/кг [9, 64].

Таким образом, проблема оптимизации содержания нитратов в плодах арбуза, состоит в разработке и применении научно-обоснованных доз и видов удобрений, отвечающих биологическим и сортовым особенностям данной культуры [65].

Проведённые исследования показали, что применение водорастворимых удобрений и регуляторов роста в богарном земледелии является эффективным приёмом регулирования количества нитратов в плодах арбуза столового [29].



Фото 1 – Плоды арбуза столового сорта Триумф

ГЛАВА II. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенная характеристика

Показатели плотности сложения почвы и общей пористости имеют важное агрономическое значение, так как определяют условия роста растений и жизни почвенных организмов [27,139].

Специфика почвенного покрова сухостепного Заволжья – его неоднородность [28,141]. Встречаются почвы, как супесчаные, даже песчаные, так и тяжелосуглинистые. Почвы опытного участка Быковской бахчевой станции представляют собой суглинки и характеризуются высокими показателями по плотности сложения [80].

Замеры плотности почвы, которые мы проводили весной в начале вегетации арбуза столового и перед его уборкой показали, что весной плотность почвы находилась в пределах оптимальных значений и равнялась (в среднем за три года исследований) по предшественнику чёрный пар 1,16 т/м³, по предшественнику озимая рожь 1,12 т/м³.

В течение всего вегетационного периода арбуза столового шло уплотнение пахотного слоя и к концу вегетации значения плотности сложения почвы подходили к значениям равновесной плотности, характерной для тяжелосуглинистых почв этого регион. В результате плотность пахотного слоя 0-0,3 м (в среднем за 2018-2020 годы) в наших исследованиях составляла по предшественнику чёрный пар 1,39 т/м³, по предшественнику озимая рожь 1,35 т/м³.

Таблица 1 - Плотность сложения почвы в посевах арбуза и показатель общей пористости в слое 0-0,3 м, среднее за 2018-2020 гг.

Предшественник	Плотность сложения почвы, т/м ³		Показатель общей пористости, %	
	Начало вегетации	Конец вегетации	Начало вегетации	Конец вегетации
Пар	1,16	1,39	50,9	45,7
Озимая рожь	1,12	1,35	52,5	47,3

Соответственно, показатели общей пористости весной находились в пределах оптимальных значений и равнялись в среднем за три года исследований по предшественнику чёрный пар 50,9 %, по предшественнику озимая рожь 52,5 %. К уборке арбуза столового показатели общей пористости снижались до 47,3 % по предшественнику озимая рожь и до 45,7 % по предшественнику чёрный пар.

По гранулометрическому составу почвы опытного участка слабо структурные, склонные к распылению. Определение агрегатного состава почвы проводили по Н.И. Савинову методом сухого просеивания для пахотного слоя почвы (0-30 см).

Структурные агрегаты диаметром свыше 0,25 мм весной в начале вегетации арбуза столового составляли в среднем за 2018-2020 годы 50,8 %, в конце вегетации 49,1 %. Соответственно структурных агрегатов весной было 49,2 %, перед уборкой арбуза столового 50,9 %, то есть шло небольшое распыление почвенного покрова. Таким образом, коэффициент структурности за период вегетации арбуза столового в среднем за три года исследований от 1,03 до 0,97 единиц.

Таблица 2 - Агрегатный состав почвы и коэффициент структурности, %

Фракция > 0,25 мм		Фракция, < 0,25 мм		Коэффициент структурности	
начало вегетации	конец вегетации	начало вегетации	конец вегетации	начало вегетации	конец вегетации
50,8	49,1	49,2	50,9	1,03	0,97

Влажность почвы, хотя величина очень изменчивая и не имеет отношения к почвенным характеристикам, тем не менее, при выращивании полевых культур без орошения играет едва ли не самую главную роль. Именно от весенних запасов влаги в корнеобитаемом слое почвы, а также осадков во время вегетационного периода, напрямую зависит продуктивность возделываемой культуры.

В своих исследованиях мы ежегодно определяли влажность почвы в

слое почвы 0-0,3 м во время всходов и в период созревания. В 2018 году влажность этого слоя весной в среднем равнялась 28,2 %, в 2019 году она была на 1,2 % больше, а в 2020 году на 9,7 % меньше, чем в 2018 году и на 10,9 % меньше, чем в 2019 году. В среднем за три года она равнялась 25,7 %. В период созревания в 2018 году влажность в среднем равнялась 13,7 %, в 2019 году она была на 2,3 % ниже, а в 2020 году на 7,8 % меньше, чем в 2018 году и на 5,5 % меньше, чем в 2019 году. В среднем за три года получилось 10,3 %.

Таблица 3 – Влажность почвы в пахотном слое 0-0,30 м

2018 год, %		2019 год, %		2020 год, %		Среднее за три года, %	
Всходы	Созревание	Всходы	Созревание	Всходы	Созревание	Всходы	Созревание
28,2	13,7	29,4	11,4	19,5	5,9	25,7	10,3

Содержание гумуса и мощность гумусового горизонта величины относительно постоянные, но также, имеющие непосредственное влияние на продуктивность возделываемых культур и характеризующих потенциальную продуктивность почвы.

Определение гумуса на нашем опытном участке показало, что в годы исследований его содержалось в пахотном горизонте 1,76 %, а мощность гумусового слоя составляла всего 0,18 метра.

Определение кислотности почвы рН-метром показало, что участки опытного поля, используемые под наш опыт с арбузом столовым, немного, но отличались между собой по кислотности рН равнялась весной от 7,9 до 8,2 %. В период созревания все три года исследований наблюдалось повышение рН на 0,2 единицы. В среднем за 2018 -2020 годы исследований рН в период всходов арбуза столового равнялась 8,1 единицы, в период созревания 8,3 единицы, то есть относились к слабощелочной среде почвенного раствора.

Таблица 4 – Кислотность почвы

2018 год, %		2019 год, %		2020 год, %		Среднее за три года, %	
Всходы	Созревание	Всходы	Созревание	Всходы	Созревание	Всходы	Созревание
7,7	7,9	7,4	7,6	7,6	7,8	7,6	7,8

Пищевой режим почвы напрямую определяет наличие основных питательных веществ. Динамику содержания нитратного азота, подвижных форм фосфора и калия определяли ежегодно в фазы всходов, плодообразования и созревания.

В 2018 году в фазу всходов содержание нитратного азота в почве было установлено на уровне 3,7 мг/кг, в фазу плодообразования оно поднялось до 4,0 мг/кг, а в фазу созревания за счёт большего потребления снизилось на 0,1 мг/кг почвы. В 2019 году в фазу всходов содержание нитратного азота в почве было установлено на уровне 3,1 мг/кг, то есть на 0,6 мг/кг меньше, чем в 2018 году, в фазу плодообразования содержание нитратного азота опустилось до 1,2 мг/кг, а в фазу созревания увеличилось на 0,4 мг/кг почвы.

В 2020 году в фазу всходов содержание нитратного азота в почве было установлено на уровне 3,5 мг/кг, то есть на 0,2 мг/кг меньше, чем в 2018 году, но на 0,4 мг/кг больше, чем в 2019 году, в фазу плодообразования произошло существенное увеличение содержания нитратного азота до 9,4 мг/кг, а в фазу созревания до 9,5 мг/кг почвы.

В среднем за 2018-2020 годы исследований наблюдалось увеличение содержания нитратного азота с 3,4 мг/кг почвы в фазу всходов до 4,9 мг/кг почвы в фазу плодообразования и до 5,0 мг/кг почвы в фазу созревания.

Содержание подвижных форм фосфора в 2018 году в почве было установлено на уровне 4,7 мг/кг, в фазу плодообразования оно снизилось до 3,8 мг/кг, а в фазу созревания поднялось до 4,8 мг/кг, что оказалось на 0,1 мг/кг почвы больше, чем в фазу всходов арбуза столового и на 1,0 мг/кг

больше, чем в фазу плодообразования. В 2019 году в фазу всходов содержание подвижных форм фосфора в почве было установлено на уровне 6,1 мг/кг, то есть на 1,4 мг/кг больше, чем в 2018 году, в фазу плодообразования содержание подвижных форм фосфора увеличилось на 0,2 мг/кг, а в фазу созревания снизилось на 1,3 мг/кг почвы по сравнению с фазой плодообразования и на 1,1 мг/кг по сравнению с фазой всходов.

В 2020 году в фазу всходов содержание подвижных форм фосфора в почве было установлено на уровне 5,1 мг/кг, то есть на 0,4 мг/кг больше, чем в 2018 году, но на 1,0 мг/кг меньше, чем в 2019 году. В фазу плодообразования произошло увеличение содержания подвижных форм фосфора до 5,4 мг/кг, а в фазу созревания неожиданное увеличение содержания подвижных форм фосфора до 10,4 мг/кг почвы.

В среднем за 2018-2020 годы исследований содержание подвижных форм фосфора в фазу всходов равнялось 5,3 мг/кг почвы, в фазу плодообразования оно снизилось на 0,1 мг/кг почвы, а в фазу созревания увеличилось до 6,7 мг/кг почвы [141,139].

Содержание подвижных форм калия в 2018 году в почве было установлено в фазу всходов на уровне 15,0 мг/кг, в фазу плодообразования оно увеличилось до 15,3 мг/кг, а в фазу созревания снизилось до 9,0 мг/кг, что оказалось на 6,0 мг/кг почвы меньше, чем в фазу всходов арбуза столового и на 6,3 мг/кг меньше, чем в фазу плодообразования. В 2019 году в фазу всходов содержание подвижных форм калия в почве было установлено на уровне 15,9 мг/кг, то есть на 0,9 мг/кг больше, чем в 2018 году, в фазу плодообразования содержание подвижных форм калия за счёт потребления снизилось на 3,7 мг/кг, а в фазу созревания увеличилось на 1,2 мг/кг почвы по сравнению с фазой плодообразования и стало меньше на 2,6 мг/кг по сравнению с фазой всходов.

В 2020 году в фазу всходов содержание подвижных форм калия в почве было установлено на уровне 9,1 мг/кг, то есть на 5,9 мг/кг меньше, чем в 2018 году, и на 6,8 мг/кг меньше, чем в 2019 году. В фазу плодообразования

произошло увеличение содержания подвижных форм калия до 12,6 мг/кг, а в фазу созревания произошло увеличение содержания подвижных форм калия до 17,1 мг/кг почвы.

В среднем за 2018-2020 годы исследований содержание подвижных форм калия в фазу всходов равнялось 13,3 мг/кг почвы, в фазу плодообразования оно увеличилось незначительно, всего на 0,1 мг/кг почвы, а в фазу созревания снизилось до 9,6 мг/кг почвы.

Таблица 5 – Содержание элементов питания в почве

Период	NO ₃ мг/кг				P ₂ O ₅ мг/кг				K ₂ O мг/кг			
	2018	2019	2020	Ср.	2018	2019	2020	Ср.	2018	2019	2020	Ср.
Всходы	3,7	3,1	3,5	3,4	4,7	6,1	5,1	5,3	15,0	15,9	9,1	13,3
Плодообразование	4,0	1,2	9,4	4,9	3,8	6,3	5,4	5,2	15,3	12,2	12,6	13,4
Созревание	3,9	1,6	9,5	5,0	4,8	5,0	10,4	6,7	9,0	13,4	17,1	9,6

Таким образом, в целом можно сказать, что наблюдения за содержанием макроэлементов в течение вегетационного периода арбуза столового во все годы исследований показали низкое содержание в почве нитратного азота, среднее содержание подвижных форм фосфора и повышенное содержание подвижных форм калия.

Почвенные разрезы позволили получить данные о залегании почвенных горизонтов на опытном участке (табл. 6).

Таблица 6 – Глубина залегания почвенных горизонтов

Почвенный горизонт	Мощность слоя, м
A ₁	0-0,15
B ₁	0,15-0,25
B ₂	0,25-0,40
BC	0,40-0,80

Данные почвенных разрезов, позволяют отметить слабое развитие гумусового горизонта.

2.2 Погодные условия

Природные ресурсы зоны возделывания бахчевых культур характеризуется двумя основными компонентами – климатом и почвой. Генетическая и биологическая общность бахчевых культур в отношении к внешним факторам среды обусловило их возможность возделывания в определенной географической зоне.

Характерными особенностями климата сухостепного Заволжья являются засушливость и резко выраженная континентальность. На всей территории господствует антициклонический режим погоды. Наблюдается повышенная ветровая деятельность, частые пыльные бури. Максимальная скорость ветра достигает до 35 м/с, суховейных дней до 40 - 60 в год.

Бахчевые культуры могут нормально произрастать, вегетировать и плодоносить только при определенных параметрах температурного режима.

Территория зоны исследований располагает значительными тепловыми ($t 5^{\circ}\text{C} = 2900\dots3550$; $t 10^{\circ}\text{C} = 2700\dots3300$) ресурсами, продолжительным периодом активной вегетации (155...170 дней), но имеет низкую влагообеспеченность (243...400 мм, при испаряемости 800...1200 мм.) [97,142,150].

Метеорологические условия за трёхлетний период складывались не ординарно. В 2018 году общее количество осадков за вегетационный период было выше среднемноголетних данных на 16,1 %. В апреле выпало 19 мм осадков, в мае 44 мм. В июне осадки отсутствовали. В июле осадки превысили среднемноголетние данные в 4 раза и составили 167 мм. В августе наблюдалось практически полное отсутствие осадков, их всего выпало 3 мм. В сентябре, когда осадки были уже практически не нужны, выпало 52 мм.

Превышение температуры воздуха, по сравнению со среднемноголетними данными, наблюдалась в мае, июле и сентябре.

Высокие температуры воздуха в июне отрицательно повлияли на рост и завязывание плодов. Дожди, выпавшие в июле, привели к росту плодов и затянули период созревания.

В исследуемом 2019 году, в первой половине вегетации, интенсивного роста и развития растений, среднемесячные температуры воздуха превышали среднемноголетние значения от $+0,5^{\circ}\text{C}$ до $+1,5^{\circ}\text{C}$. В период формирования плодов температура была ниже среднемноголетних значений на $2,1-2,6^{\circ}\text{C}$, при высоких максимальных и низких минимальных показателях (рис.1). Поэтому, из-за высоких дневных температур воздуха на плодах появились сильные ожоги, что привело к их непригодности на товарные цели. Бахчевые культуры, их рост и развитие, напрямую зависят от осадков и сроков их выпадения. Несмотря на то, что общее количество осадков в вегетацию превысило среднемноголетние значения на 7,3 %, из них более 33 % не имели положительного влияния, так как не усваивались растениями из-за крайне низкого количества за одно выпадение. Из 20 дождей только 6 имели значение для усвояемости растениями, из которых 1 дождь прошел в мае и имел значение для получения дружных всходов и остальные в июле, более 86 % от их общего количества. Обильные дожди в июле, наряду с пониженными температурами воздуха, оказали отрицательное воздействие на плоды бахчевых культур. Из-за переизбытка влаги отмечалось растрескивание плодов, что привело к их непригодности на товарные цели. В апреле выпало 41 мм осадков, в мае 19 мм, в июне 10 мм. В июле выпало рекордное количество осадков – 200 мм. В августе не наблюдалось. В сентябре выпало 2 мм осадков. Всего в вегетационный период 2019 года выпало 272 мм осадков.

Метеорологические условия 2020 года складывались следующим образом. Общее количество осадков за вегетационный период было ниже среднемноголетних данных на 30 %. Общее количество осадков было выше в мае на 32 %, и июне на 27 %. А в июле на 29 %, августе 11,5 %, сентябре 50,2 % ниже по сравнению среднемноголетними данными. Превышение температуры воздуха, по сравнению со среднемноголетними данными, наблюдалась в июне и в июле [147].

Повышение температур по сравнению со среднемноголетними данными наблюдалось только в июне и июле. Высокие температуры воздуха

в июне отрицательно повлияли на завязывание плодов.

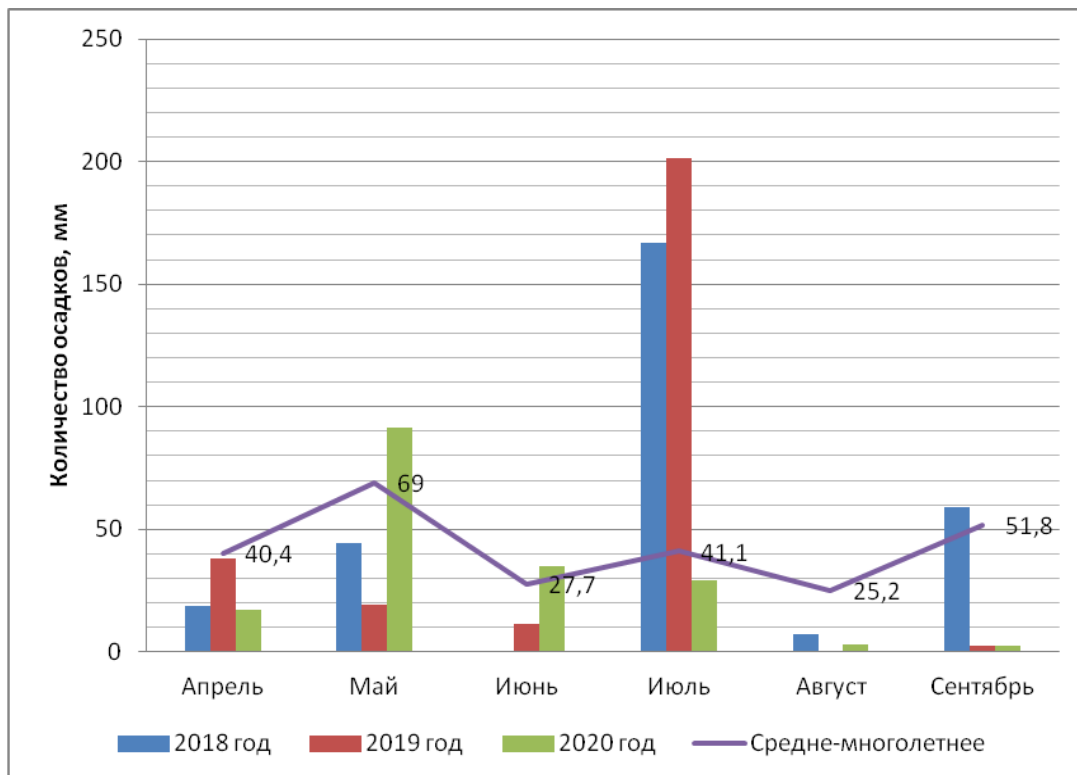


Рисунок 1 – Количество осадков, мм

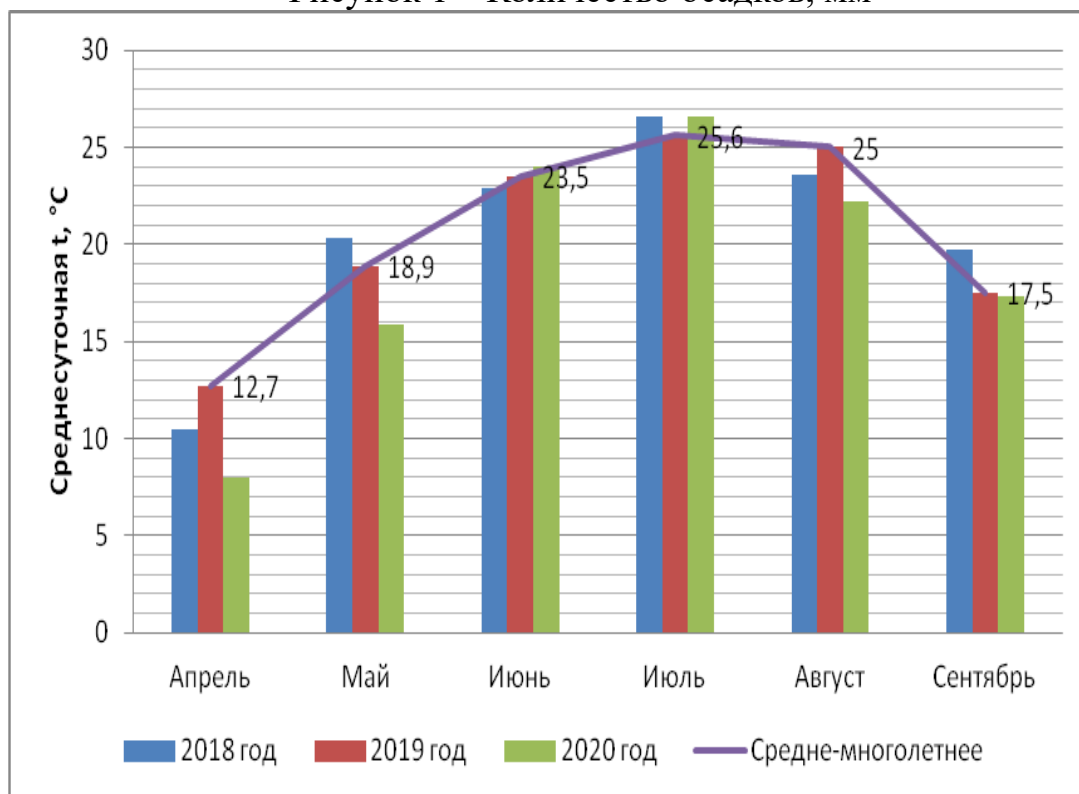


Рисунок 2 – Среднесуточная температура, °С

Гидротермический коэффициент по годам в периоды вегетации арбуза столового складывался следующим образом.

В 2018 году гидротермический коэффициент в апреле составлял 0,18. В мае он был 0,21. В июне дождей не наблюдалось, поэтому он был равен нулю. В июле был самый высокий 0,63 единицы. В августе и в сентябре также имел незначительные величины, соответственно 0,03 и 0,01 единицы. Таким образом гидротермический коэффициент в 2018 году за вегетационный период составил всего 0,22 единицы.

В 2019 году гидротермический коэффициент в апреле составлял 0,31. В мае он был 0,10. В июне 0,04. В июле гидротермический коэффициент был самый рекордный из всех месяцев трёхлетних исследований 0,78 единицы, дождей не наблюдалось, поэтому он был равен нулю. В сентябре также имел незначительные величины 0,01 единицы. Таким образом гидротермический коэффициент в 2019 году за вегетационный период составил всего 0,21 единицы.

В 2020 году гидротермический коэффициент в апреле составлял 0,20. В мае он был 0,44. В июне 0,12. В июле 0,15. В августе и в сентябре также имел незначительные величины - 0,01. Таким образом гидротермический коэффициент в 2020 году за вегетационный период равнялся 0,16.

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
18	19	20	18	19	20	18	19	20	18	19	20	18	19	20	18	19	20
0,18	0,31	0,20	0,21	0,10	0,44	0	0,04	0,12	0,63	0,78	0,15	0,03	0	0,01	0,26	0,01	0,01

Рисунок 3 – Гидротермический коэффициент

ГЛАВА III Схема опытов, материал и методика исследований

3.1. Схемы опытов

Одним из искусственных приемов создания благоприятных условий для роста и развития растений с возможностью нивелирования отрицательных факторов среды является использование в технологии возделывания арбуза регуляторов роста и водорастворимых удобрений [149,146]. Регуляторы роста растений и новые виды удобрений увеличивают адаптивность сельскохозяйственных культур к водным, температурным и другим стрессовым условиям, что имеет особое значение для условий засушливого климата сухостепного Заволжья. Максимальная эффективность достигается сочетанием обработки семян и некорневых подкормок, с поэтапной стимуляцией обработанных семян и растений биологически активными веществами препаратов. Использование прогрессивных технологий в бахчеводстве, повышая урожайность тем не менее, может приводить к загрязнению продукции и почвы. Поэтому, для сохранения количественных и качественных показателей бахчевой продукции необходимы приемы возделывания, которые, при высокой урожайности, позволяют до минимума сократить негативное воздействие на агроэкосистему, комплексно использовать природные ресурсы с учетом потенциальных возможностей новых сортов бахчевых культур интенсивного типа. Основой для этого являются научные исследования, направленные на усовершенствование и разработку экологически безопасных агротехнологий, с применением новых видов и доз удобрений, регуляторов роста. Каждая культура имеет свой генетический потенциал, который, в силу целого ряда причин, такие как болезни, неблагоприятные факторы среды, не используется растениями в полной мере, что приводит к снижению урожайности и качества плодов арбуза. Для снижения влияния данных рисков необходимо стимулировать и регулировать обменные процессы в растениях с помощью специальных препаратов - регуляторов роста и водорастворимых удобрений.

С учетом этого, исследования, направленные на выявление действия новых видов удобрений и регуляторов роста на формирование урожая и качества арбуза актуальны и необходимы для дальнейшего изучения.

Опыт 1

1. Без обработок
2. Обработка семян водой
3. 2-х кратная обработка растений водой
4. Циркон (обработка семян)
5. Циркон (2-х кратная обработка растений)
6. Энерген Экстра (обработка семян)
7. Энерген Экстра (2-х кратная обработка растений)
8. Гумат калия (обработка семян)
9. Гумат калия (2-х кратная обработка растений)
10. Фитозонт универсальный (обработка семян)
11. Фитозонт универсальный (2-х кратная обработка растений)

Регуляторы роста применяли в виде обработки семян перед посевом и 2-х кратной обработки растений во время вегетации в фазы плетеобразование и через 10 дней (перед смыканием плетей) нормами:

- *замачивание семян:* Циркон - 1 мл/1 л воды, Энерген - 6 гр/1 л воды, Гумат калия ВР20 - 100 мл/1 л воды, Фитозонт - 1 мл/1 л воды. Срок замачивания - 3 часа;

обработка растений: Циркон - 1 мл/10 л воды, Энерген Экстра - 6 гр/10 л воды, Гумат калия ВР20 - 100 мл/10 л воды, Фитозонт - 1 мл/10 л воды. Рабочий раствор 300 л/га.

Площадь учетной делянки - 83 кв.м.; площадь посевной делянки - 248 кв.м. Повторность - 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Схема посева арбуза - 2,1х1,5 м. Предшественник - пар.

Опыт 2

1. Без обработок
2. 2-х кратная обработка растений водой

3. Новалон Фолиар (0,6)
4. Новалон Фолиар (0,9)
5. Хакафос (0,6)
6. Хакафос (0,9)

Виды удобрений применяются по вегетирующим растениям в фазах: "начало плетеобразование" + 10 дней ("перед смыканием плетей") нормами 600 и 900 гр/ 100 л. Норма рабочего раствора 300 л/га.

Площадь учетной делянки - 83 кв.м.; площадь посевной делянки - 248 кв.м. Повторность - 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Схема посева арбуза - 2,1x1,5 м. Предшественник - пар.

Опыт 3

1. Без обработок
2. 2-х кратная обработка растений водой
3. Агровин Амино + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5 + 0,5)
4. Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)
5. Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)
6. Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)
7. Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)
8. Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)

Изучаемые препараты применяются по вегетирующим растениям в фазах "начало плетеобразование" + 14 дней (перед смыканием плетей") дозами:

- Агровин Амино - 2,5 мл/л; Агровин Универсал - 2,5 г/л; NPK комплекс - 2,5 г/л; Вигор Форте - 0,125 г/л и 0,25 г/л; Агровин Профи - 2,5 г/л. Рабочий раствор - 200 л/га.

Площадь учетной делянки - 83 кв.м.; площадь посевной делянки - 248 кв.м. Повторность - 3-х кратная, размещение вариантов систематическое. Схема посева арбуза - 2,1x1,5 м. Предшественник - пар.

3.2 Методика исследований

Исследования проведены с использованием методических указаний, методик и Государственных и отраслевых стандартов, в т.ч. С.С Литвинов «Методика полевого опыта в овощеводстве» - М: Россельхозакадемия, 2011; В.Ф. Белик, Г.А. Бондаренко «Методические указания по агротехническим и физиологическим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами» - М: ВНИИО, 1979; А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. «Методы биохимического исследования растений», 3-е издание и др., и современных приборов: плазменного фотометра, термостаты, ионометр ЭВ-75, КВК-3 и др. Метод – лабораторно-полевой, Методика полевого опыта Доспехов Б.А. [5, 34, 35, 67, 98].

В ходе проведения опытов осуществлялись следующие наблюдения и учёты:

1) Для выявления эффективности изучаемых приемов, изучаем интенсивность ростовых процессов и скорость развития растений. Данные получаем путем проведения фенологических наблюдений. Фенологические наблюдения по фазам: всходы, шатрик, плетеобразование, плодообразование, созревание у арбуза. Отмечается начало фазы (10 %) и массовое (75 %) во всех изучаемых вариантах, ежедневно, в одно и тоже время.

2) Биометрические исследования проводим по фазам роста и развития растений, каждые 10 дней и в конце вегетации. Для этого выделяется по 3 растения подряд во всех изучаемых делянках. Учитываем длину главного и боковых побегов, число листьев и боковых побегов, число плодов, поперечный диаметр плода.

3) Урожай плодов арбуза столового проводим в сжатые сроки, одновременно по повторениям. Перед уборкой урожая определяем густоту стояния растений во всех делянках, при необходимости отмечаем выключки. Урожай с делянки сортируется (ГОСТ 7177-80) на стандартную, нестандартную (диаметр менее 15 см), с последующим взвешиванием каждой фракции. Диаметр плодов определяется при помощи штангенциркуля. Массу

товарного плода определяем путем деления всей массы урожая на количество плодов.

4) Биохимические исследования: нитраты мг/кг сырой массы ионно-селективным методом на ионометре ЭВ-74 по методике Т.Г. Вдовиной и Н.А. Медведевой (1983 г); сухие вещества в процентах – высушиванием; сумма сахаров в процентах – по Бертрану; кислотность – титрованием 0,1 раствором щёлочи; аскорбиновую кислоту - по Мурри на всех изучаемых вариантах.

5) Для определения условий возделывания проводим следующие наблюдения:

- метеоусловия: по периодам роста и развития растений (посев-всходы, всходы - плодообразование, плодообразование - созревание) определяем, осадки, сумму температур, максимальную и минимальную и среднюю температуру воздуха, количество дней с температурой воздуха свыше 15⁰С, сумма осадков;

- пищевой режим почвы: нитратный азот ионоселективным методом на ионометре ЭВ – 74; подвижный фосфор – по Б.П. Мачигину с последующим колориметрированием на приборе КФК – 3; обменный калий в 1% углеамонийной вытяжке методом плазменной фотометрии; гумус по методу И.В. Тюрина окислением органических веществ почвы смесью хромовой и серной кислоты; кислотность почвы определяли при помощи рН метра по методу А.И. Алямовского. Пищевой режим почвы определяем по фазам роста и развития растений: всходы, плодообразование, созревание. Образцы отбираем на глубину пахотного слоя 0-30 см, смешанный образец состоит из 10 проб, отобранных на закрепленных площадках;

- влажность почвы определяли по фазам роста и развития растений: всходы, созревание. Образцы отбираем на закреплённых площадках в 3-х точках с отбором образцов до 1 м, через каждые 10 см. Влажность почвы определяем термовесовым методом, после высушивания почвы в течении 8 часов при температуре +105 ⁰С;

- засоренность определяем на закрепленных площадках в 3 -кратной

повторности, определяем количество сорняков и их массу в начале, середине и конце вегетации.

6) Математическая обработка экспериментальных данных - методом дисперсионного анализа с использованием компьютерной программы St 5.

7) Экономическая эффективность элементов технологии выращивания бахчевых культур по результатам затрат на их выращивания на основе действующих нормативов и расценок по методике ВАСХНИЛ (1989).



Фото 2 – Обработка вегетирующих арстений арбуза столового

3.3 Агротехника и материалы исследований

Для получения стабильных и более высоких урожаев надлежащего качества в сухостепной зоне Заволжья, необходимо размещать посевы арбуза столового по лучшим предшественникам, которые снижают засоренность посевов и хорошо усваивают осадки осеннее – зимнего периода. В зоне исследования таким предшественником является озимая рожь, высеянная по пару [145,149,151].

Агротехника в опытах общепринятая для выращивания бахчевых культур.

После уборки озимой ржи проводилось лущение стерни для уничтожения пожнивно - корневых остатков и провоцирования всходов сорняков, которые в дальнейшем уничтожались при осенней вспашке на глубину 0,27-0,30 м.

Основную обработку раннего пара проводили весной при физической спелости почвы. Уход заключался в ранневесеннем бороновании и двукратной культивации, первая на глубину 0,12-0,14 м., вторая на глубину заделки семян 0,06-0,08 м. Семена перед посевом замачивали в регуляторах роста при комнатной температуре согласно инструкции.

При выборе срока сева арбуза столового необходимо учитывать не только температуру почвы, но и наличие влаги, так как с нарастанием температуры происходит быстрое иссушение верхнего слоя почвы, что приводит к более поздним и изреженным всходам.

Уход за посевами состоит из двух - трех междурядных обработок и двух ручных прополок в рядах с прореживанием посевов для формирования густоты стояния растений. Уборка проводится вручную сплошным способом однократно после массового созревания плодов.

Объектом исследований во всех опытах являлся сорт арбуза раннего срока созревания Триумф.

Авторы: С.В. Малуева, Л.И. Попова. Районирован в 2011 году. Сорт раннеспелый, вегетационный период 70-80 дней. Растение

длинноплетистое. Листовая пластинка рассеченная, среднего размера. Плод округлой формы, светло-зеленый с темно-зелеными полосами средней ширины. Масса плода 7-12 кг. Мякоть красная, нежная. Содержание сухих веществ в соке плода 10,6-11,8 %, общего сахара от 9,50 до 10,20 %. Семена мелкие, коричневые с крапчатостью. Масса 1000 семян 43 г. Урожайность 25-30 т/га [78].

Особенности сорта: самый широко распространенный сорт из раннеспелых сортов, аналог Кримсон Свит и Продюссер, отличается дружным созреванием, быстрым нарастанием плодов повторных сборов. Адаптирован к условиям возделывания в бахчесеющих зонах РФ.

Так же объектами исследований являются нижеперечисленные водорастворимые удобрения и регуляторы роста.

Циркон: природный иммуномодулятор, корнеобразователь, индукатор цветения и плодообразования, выжимка из растения семейства Астровых (Эхинацея пурпурная), д.в. - гидроксикоричные кислоты 0,1 г/л.

Энерген Экстра: природный препарат, производится из бурого угля, д.в. калиевые соли гуминовых кислот 850 г/кг.

Гумат калия ВР20: органоминеральное удобрение, производится из леонардита (бурого угля), д.в - 85-90% гуминовых кислот, содержит: калий - 12%, фосфор - 12%, магний - 160 мг/л, железо - 1470 мг/л, кальций - 38 мг/л и микроэлементы: медь - 5 мг/куб. дм, марганец 1,1 мг/ куб. дм, цинк - 8,3 мг/куб. дм, кобальт - 5,8 мг/куб. дм, никель - 11 мг/куб. дм, молибден - более 40 мкг/куб. дм.

Фитозонт универсальный: природный препарат, д.в. 0,00152 г/л - аланина + 0,00196 г/л L-глутаминовой кислоты.

Новалон Фолиар - комплексное водорастворимое удобрение, состав: азот - 9%, фосфор - 12%, калий - 40%, S - 0,4%, Mg - 0,5%, Fe - 0,12%, Mn - 0,06%, Zn - 0,06%, Cu - 0,04%, B - 0,03%, Mo - 0,005%;

Хакафос - комплексное водорастворимое удобрение, состав: азот - 20%, фосфор - 20%, калий - 20%, S - 1,2%, Mg - 0,5%, Fe - 0,10%, Mn - 0,10%, Zn -

0,038%, Cu - 0,04%, B - 0,013%, Mo - 0,003%.

Агровин Амино - комплекс аминокислот растительного происхождения, состав: аминокислот - 26%, азот - 4,2%;

Агровин Универсал - водорастворимое удобрение с микроэлементами и аминокислотами, состав: B - 6,5%, Mn - 6,2%, S - 7,2% Mg - 2,2%, F - 0,15%, Zn - 0,15%, Cu - 0,05%, K - 0,02%, аминокислот (в аминокислотной форме) - 1%;

Агровин Профи - водорастворимое удобрение с микроэлементами и аминокислотами, состав: B - 5,6%, Mn - 11,0%, S - 7,1% Mg - 0,1%, F - 0,15%, Zn - 5,0%, Cu - 0,05%, K - 0,02%, аминокислот (в аминокислотной форме) - 1%;

Вигор Форте - регулятор роста с корректирующим комплексом микроэлементов и NPK, состав: N - 5,3%, P - 7,8%, K - 14,5%, Mg - 4,0%, F - 1,1%, Mn - 0,48%, Zn - 1,0%, Cu - 0,9%, B - 0,3%, Mo - 0,05%.

NPK комплекс - 18-18-18+S-3%+Mg-0,5%+Fe-0,1%+Mn-0,1%+Cu-0,04%+ Zn-0,04% +B-0,013%+Mo-0,003%.

Вигор форте содержит в своем составе аналог растительного фитогормона - ауксина, выполняет функции мощного антистрессанта, существенно сокращает период адаптации растения к воздействию неблагоприятных природных и техногенных факторов. Большинство территорий России находится в «зоне» рискованного земледелия и очень часто, и генетический потенциал, и особенности сорта не могут раскрыться из-за условий произрастания сельскохозяйственной культуры. Современный и мощный препарат, способствующий формированию сильного иммунитета Вигор форте, позволяет решать задачи не только по снижению потерь получаемой продукции, но и по увеличению урожая арбуза столового. Принцип работы препарата заключается в высокой мембрано проникающей способности и стимуляции на клеточном уровне, что позволяет, использовать низкие концентрации препарата. Проникающая способность одного из компонентов позволяет усиливать проникновение всех необходимых для

развития растения веществ, используемых в технологии выращивания продукции, т.е. служит катализатором.

Антиоксидантное действие: препарат ингибирует перекисное окисление липидов в мембране клетки

Адаптогенное действие: повышается устойчивость с/х культур к экстремальным температурам (засуха, заморозки) или к резким сменам погодных условий

Фунгицидное действие: существенно повышается устойчивость растений к грибковым и вирусным заболеваниям, а также эффективность защиты от септориоза, бурой ржавчины, оливковой плесени, мучнистой росы, корневой гнили и др.

Применяется совместно с фунгицидами при предпосевной обработке семян либо в сочетании с плановыми некорневыми обработками. Отлично вписывается в существующие агрохимические приемы сельскохозяйственных производств. При длительном воздействии неблагоприятных факторов применяется отдельно, для экстренного устранения последствий стресса. Применение Вигор форте способствует лучшему усвоению удобрений, поступающих через корневое питание.

В условиях стрессов, вызванных неблагоприятными воздействиями окружающей среды, у растений срабатывают защитные механизмы, большинство энергоемких процессов существенно замедляется, тормозится выработка фитогормонов, останавливается усвоение необходимых элементов питания. На возобновление полноценной жизнедеятельности тратится время и ресурсы, что неизбежно ведет к потере части урожая. Удобрения «Агровин», благодаря природным свойствам аминокислот, запускают, поддерживают и стимулируют физиологические процессы растительного организма, улучшают усвоение питательных элементов, быстро восстанавливают рост и развитие растения в условиях действия стресс факторов.

Аминокислоты представляют собой готовый запас веществ,

необходимых для протекания биологических процессов, они – основные строители белков, присутствуют во всех органах растения, участвуют в большинстве функций обмена веществ, играют главную роль в ферментном и структурном синтезе белков, регулируют водный баланс растения, процессы открытия устьиц и фотосинтеза, незаменимы в процессе опыления и завязывания плода.

Аминокислоты улучшают транспирацию и регулируют осмотические процессы, исполняют роль транспорта микроэлементов внутрь растения. Микроэлементы участвуют в структуре ферментов, процессах дыхания, фотосинтеза, синтезе аминокислот и белков, нехватка этих элементов питания вызывает серьезные задержки развития и заболевания растений. Использование хелатных форм микроэлементов позволяет эффективно доставить их внутрь растения.

Весомое преимущество удобрений «Агровин» — аминокхелатная форма содержания микроэлементов. Аминокхелат является нейтральной молекулой, состоящей из связки минерального элемента с одной или несколькими аминокислотами, обладает способностью легко проходить барьер листовой поверхности, доставляя микроэлемент в клетку растения. Сами аминокислоты при этом в дальнейшем тоже используются растением.

Линейка удобрений «Агровин» включает жидкие и порошковые продукты с широкими возможностями обеспечения потребностей зерновых, бобовых, овощных, технических, плодовых и декоративных культур, выращиваемых в разных климатических зонах нашей страны. Сбалансированные сочетания активных компонентов, элементов минерального питания удобрений «Агровин» стимулируют ростовые процессы в растениях, способствуют ускорению созревания, насыщенной окраске плодов, повышают урожайность, улучшают качество продукции.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Лабораторная и полевая всхожесть семян

Для получения полноценных всходов в оптимальные сроки важным приемом является предпосевная подготовка семян. Определение всхожести семян проводили в лабораторных условиях в чашках Петри по 20 шт. в 4-х кратной повторности в соответствии с методикой определения всхожести семян (ГОСТ 12038-84). Учёт проросших семян и морфометрические показатели ростков проводили путем подсчета количества проросших семян и измерения ростков и корешков.

В 2018 году лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф при замачивании дистиллированной водой составляла 75 %. При замачивании в растворе Циркона она была на 11 % выше, при замачивании в растворе Гумата калия ещё на 2 % выше. При замачивании в Фитозонте универсальном лабораторная всхожесть через 6 суток равнялась 92 %. Самая высокая лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф была установлена в 2018 году на варианте с Энэргеном экстра и равнялась 98 %.

На основании проведённых исследований выявлено положительное влияние применения регуляторов роста на морфометрические показатели проростков. Максимальная длина ростка в 2018 году была получена после обработки семян препаратом Энерген экстра и Фитозонт длина составила - 3,8 см и 3,3 см, что в 2,1-1,8 раза больше по сравнению с вариантом обработки семян дистиллированной водой. Сравнительная оценка длины ростка после обработки семян препаратами Циркон и Гумат калия показала увеличение длины ростка в 1,6 и 1,4 раза больше по сравнению с обработкой семян дистиллированной водой. Увеличение длины ростка после применения для обработки семян регуляторов роста по отношению к контролю также характерна и для размеров длины корешка. Максимальная длина корешка была получена в варианте с применением для обработки семян Энерген и Фитозонт 2,0-1,7 раза больше по сравнению с обработкой семян дистиллированной водой (таблица 7).

Таблица 7 - Влияние регуляторов роста на лабораторную всхожесть и морфометрические показатели проростков арбуза столового Триумф в 2018 году

Варианты опыта	Всхожесть, %	Длина ростка, см	Длина корешка, см
Замачивание в дистиллированной воде	75	1,8	1,2
Циркон	86	2,9	1,9
Энэрген экстра	98	3,8	2,4
Гумат калия	88	2,6	1,8
Фитозонт универсальный	92	3,3	2,0

*продолжительность проращивания 10 суток

В 2019 году лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф при замачивании дистиллированной водой составляла 77 %. При замачивании в растворе Гумата калия она была на 4 % выше, при замачивании в растворе Циркона ещё на 3 % выше. При замачивании в Фитозонте универсальном лабораторная всхожесть через 6 суток равнялась 89 %. Самая высокая лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф была установлена в 2019 году на варианте с Энэргеном экстра и равнялась 95 %.

Максимальная длина ростка в 2019 году была получена после обработки семян препаратом Энерген экстра и Фитозонт длина составила - 2,9 см и 2,6 см, что соответственно на 70 и 53 % больше по сравнению с вариантом обработки семян дистиллированной водой. Сравнительная оценка длины ростка после обработки семян препаратами Гумат калия и Циркон показала увеличение длины ростка соответственно на 23 и 35 % больше по сравнению с обработкой семян дистиллированной водой. Увеличение длины ростка после применения для обработки семян регуляторов роста по отношению к контролю также характерна и для размеров длины корешка. Максимальная длина корешка была получена в варианте с применением для обработки семян Энерген и Фитозонт 2,1-1,8 раза больше по сравнению с обработкой семян дистиллированной водой (таблица 8).

Таблица 8 - Влияние регуляторов роста на лабораторную всхожесть и морфометрические показатели проростков арбуза столового Триумф в 2019 году

Варианты опыта	Всхожесть, %	Длина ростка, см	Длина корешка, см
Замачивание в дистиллированной воде	77	1,7	1,0
Циркон	84	2,3	1,4
Энэрген экстра	95	2,9	2,1
Гумат калия	81	2,1	1,5
Фитозонт универсальный	89	2,6	1,8

*продолжительность проращивания 10 суток

В 2020 году лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф при замачивании дистиллированной водой составляла 81 %. При замачивании в растворе Гумата калия она была на 4 % выше, при замачивании в растворе Циркона ещё на 3 % выше. При замачивании в Фитозонте универсальном лабораторная всхожесть через 6 суток равнялась 93 %. Самая высокая лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф была установлена в 2020 году на варианте с Энэргеном экстра и равнялась 97 %.

Максимальная длина ростка в 2020 году была получена после обработки семян препаратом Энерген экстра, длина составила - 2,9 см, что на 45 % больше по сравнению с вариантом обработки семян дистиллированной водой. Длина роста на варианте с Фитозонтом была на 0,3 см меньше, чем на варианте с Энэргене экстра. Сравнительная оценка длины ростка после обработки семян препаратами Циркон и Гумат калия показала увеличение длины ростка на 20 и 30 % по сравнению с обработкой семян дистиллированной водой. Максимальная длина корешка в 2020 году была получена в варианте с применением для обработки семян Энерген экстра и составляла 2,4 см, что оказалось на 85 % больше по сравнению с вариантом обработки семян дистиллированной водой. На варианте с Фитозонтом длина корешка была на 0,4 см меньше, чем на варианте с Энэргеном. Циркон и Гумат калия увеличивали длину корешка в сравнении с контролем соответственно на 31 и 46 % (таблица 9).

Таблица 9 - Влияние регуляторов роста на лабораторную всхожесть и морфометрические показатели проростков арбуза столового Триумф в 2020 году

Варианты опыта	Всхожесть, %	Длина ростка, см	Длина корешка, см
Замачивание в дистиллированной воде	81	2,0	1,3
Циркон	88	2,6	1,9
Энэрген экстра	97	3,2	2,4
Гумат калия	85	2,4	1,7
Фитозонт универсальный	93	2,9	2,0

*продолжительность проращивания 10 суток

В среднем за 2018-2020 годы лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф при замачивании дистиллированной водой составляла 78 %. При замачивании в растворе Гумата калия она была на 7 % выше, при замачивании в растворе Циркона ещё на 1 % выше. При замачивании в Фитозонте универсальном лабораторная всхожесть через 6 суток равнялась 91 %. Самая высокая лабораторная всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф в среднем за 2018-2020 годы оказалась на варианте с Энэргеном экстра и равнялась 97 %.

При применении данных регуляторов роста, полученные результаты характеризуют увеличение длины ростка. В технологии возделывания арбуза столового обработка семян регуляторами роста дает возможность снизить норму высева, так как этот прием активизирует ростовые процессы начального периода за счет лучшего развития корневой системы.

Максимальная длина ростка в среднем за 2018-2020 годы была получена после обработки семян препаратом Энэрген экстра и Фитозонт длина составила - 3,3 см и 2,9 см, что в 1,8-1,6 раза больше по сравнению с вариантом обработки семян дистиллированной водой. Сравнительная оценка длины ростка после обработки семян препаратами Циркон и Гумат калия показала увеличение длины ростка в 1,4 и 1,3 раза больше по сравнению с обработкой семян дистиллированной водой. Максимальная длина корешка в среднем за 2018-2020 годы была получена в варианте с применением для обработки семян Энэрген и Фитозонт и равнялась 2,3 см, что оказалось на 92

% больше по сравнению с обработкой семян дистиллированной водой. Стимуляторы роста Циркон и Гумат калия увеличивали длину корешка в среднем за 2018-2020 годы по сравнению с контрольным вариантом на 42 % (таблица 10).

Таблица 10 - Влияние регуляторов роста на лабораторную всхожесть и морфометрические показатели проростков арбуза столового Триумф, среднее за 2018-2020 гг.

Варианты опыта	Всхожесть, %	Длина ростка, см	Длина корешка, см
Замачивание в дистиллированной воде	78	1,8	1,2
Циркон	86	2,6	1,7
Энэрген экстра	97	3,3	2,3
Гумат калия	85	2,4	1,7
Фитозонт универсальный	91	2,9	2,3

*продолжительность проращивания 10 суток

Полевая всхожесть отличается от лабораторной всхожести, как правило, в меньшую сторону, так как лабораторная всхожесть семян проверяется в тепличных условиях, а на полевую всхожесть могут отрицательно влиять неблагоприятные погодные условия, такие как: низкие температуры воздуха и верхнего слоя почвы, суховеи, недостаточная влажность почвы и относительная влажность воздуха и т.д. В наших опытах полевая всхожесть семян была на 7-9 % ниже лабораторной всхожести.

Полевая всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф в 2018 году варьировала от 68 % на контрольном варианте с замачиванием семян в дистиллированной воде до 91 % при предварительном замачивании семян в растворе Энэрген экстра. Полевая всхожесть семян с предварительным замачиванием в растворе Фитозонта была на 17 % выше в сравнении с контрольным вариантом. Полевая всхожесть семян на варианте с Гуматом калия превышала всхожесть контрольного варианта на 13 %, и полевая всхожесть семян на варианте с Цирконом превышала всхожесть контрольного варианта на 11 %.

Полевая всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф в 2019 году на контрольном варианте с замачиванием семян в дистиллированной воде была

на 1 % выше, чем в 2018 году. На варианте с Гуматом калия полевая всхожесть была на 8 % меньше, чем в 2018 году, но на 4 % выше в сравнении с контрольным вариантом. На варианте с Цирконом полевая всхожесть была на 3 % меньше, чем в 2018 году, но на 7 % выше в сравнении с контрольным вариантом и на 3 % выше в сравнении с вариантом Гумата калия. На варианте с Фитозонтом полевая всхожесть была на 4 % ниже, чем в 2018 году, но на 12 % выше в сравнении с контрольным вариантом, на 8 % выше в сравнении с вариантом Гумата калия и на 5 % выше в сравнении с вариантом Циркона. Самая высокая полевая всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф в 2019 году отмечалась на варианте со стимулятором роста Энэрген экстра и равнялась 87 %, что оказалось на 4 % ниже, чем в 2018 году, но на 18 % выше в сравнении с контрольным вариантом, на 14 % выше в сравнении с вариантом Гумата калия, на 11 % выше в сравнении с вариантом Циркона и на 6 % выше в сравнении с вариантом Фитозонта универсального.

Полевая всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф в 2020 году на контрольном варианте с замачиванием семян в дистиллированной воде была на 4 % выше, чем в 2018 году и на 3 % выше, чем в 2019 году. На варианте с Гуматом калия полевая всхожесть была на 5 % меньше, чем в 2018 году, но на 3 % выше, чем в 2019 году, и на 4 % выше в сравнении с контрольным вариантом. На варианте с Цирконом полевая всхожесть была такой же как в 2018 году, на 3 % больше, чем в 2019 году, на 7 % выше в сравнении с контрольным вариантом и на 3 % выше в сравнении с вариантом Гумата калия. На варианте с Фитозонтом полевая всхожесть была на 1 % ниже, чем в 2018 году, но на 3 % выше, чем в 2019 году, на 12 % выше в сравнении с контрольным вариантом, на 8 % выше в сравнении с вариантом Гумата калия и на 5 % выше в сравнении с вариантом Циркона. Самая высокая полевая всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф в 2020 году отмечалась на варианте со стимулятором роста Энэрген экстра и равнялась 88 %, что оказалось на 3 % ниже, чем в 2018 году, но на 1 % выше, чем в 2019 году, на 16 % выше в сравнении с контрольным вариантом, на 12 % выше в

сравнении с вариантом Гумата калия, на 9 % выше в сравнении с вариантом Циркона и на 4 % выше в сравнении с вариантом Фитозонта универсального.

Таким образом, в среднем за 2018-2020 годы, полевая всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф варьировала от 70 % на контрольном варианте с замачиванием семян в дистиллированной воде до 89 % при предварительном замачивании семян в растворе Энэрген экстра. Полевая всхожесть семян с предварительным замачиванием в растворе Фитозонта была на 13 % выше в сравнении с контрольным вариантом, но на 6 % ниже, чем на варианте и замачиванием семян в растворе стимулятора роста Энэрген экстра. Полевая всхожесть семян на варианте со стимулятором роста Циркон превышала полевую всхожесть контрольного варианта на 8 %, была на 1 % выше полевой всхожести варианте со стимулятором роста Гумат калия, но оказалась на 5 % ниже полевой всхожести варианта с Фитозонтом универсальным и на 11 % ниже полевой всхожести на варианте со стимулятором роста Энэрген экстра.

Полевая всхожесть семян на варианте с Гуматом калия превышала полевую всхожесть контрольного варианта на 7 %, но была на 1 % ниже полевой всхожести варианте со стимулятором роста Циркон, на 6 % ниже полевой всхожести варианта с Фитозонтом универсальным и на 12 % ниже полевой всхожести на варианте со стимулятором роста Энэрген экстра.

Таблица 11 - Влияние регуляторов роста на полевую всхожесть арбуза столового Триумф, %

Варианты опыта	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
Замачивание в дистиллированной воде	68	69	72	70
Циркон	79	76	79	78
Энэрген экстра	91	87	88	89
Гумат калия	81	73	76	77
Фитозонт универсальный	85	81	84	83

4.2 Фенологические наблюдения

Сложные условия современного периода развития сельскохозяйственного производства определяют необходимость разработок новых технологий, адаптированных к современным условиям землепользования. В связи с резким снижением за последние годы применения удобрений встала проблема поиска путей максимального использования биологического фактора. Для получения стабильных урожаев необходимо повысить адаптивные возможности растений к экстремальным условиям, в которых выращиваются бахчевые культуры в зоне промышленного бахчеводства юга России [59,139,142,150].

Одним из них является использование регуляторов роста растений и водорастворимые удобрения. Проблема регуляции роста и развитие растений с помощью биологически активных веществ, приобретает возрастающее значение. Практическое применение их в сельском хозяйстве, с целью повышения продуктивности, в настоящее время развивается чрезвычайно интенсивно. Разработка агротехнологического комплекса невозможна без учёта особенностей развития растений. Каждый конкретный элемент агротехники непосредственно связан с отдельными фазами развития растений. Изучение динамики поглощения элементов минерального и органического питания, воды, выявление критических процессов индивидуального развития растений, всё это направлено на разработку средств управления продуктивностью растений. Значение онтогенеза растений арбуза столового позволяет успешно применять различные агротехнологические приёмы, такие как, фолиарная обработка водорастворимыми удобрениями и регуляторами роста. В разработке технологий выращивания арбуза столового, значительная роль принадлежит программированию урожая. При этом расчёт режимов, таких как, дозы, нормы и сочетания водорастворимых удобрений и регуляторов роста, способы их внесения проводится исходя из особенностей процесса индивидуального развития растений, а также отношения арбуза столового к

тем или другим жизненным факторам в разные фазы развития.

Регуляторы роста и водорастворимые удобрения стали уже необходимым элементом технологии при выращивании различных культур. Одним из преимуществ этих препаратов является простота и разнообразие способов их применения [139,141,149,153].

Биологически активные вещества участвуют в регуляции роста и развития растений на всех этапах его жизненного цикла, поэтому сроки и способы применения регуляторов роста, повышающих адаптивность эндогенных процессов, имеет большое значение при изучении действия биологически активных веществ.

С учетом климатических условий исследуемой зоны (возможные ранние заморозки), при применении новых агротехнических приемов выращивания арбуза столового необходимо учитывать их влияние на сроки созревания плодов. Проведенными исследованиями выявлено определенное влияние изучаемых агроприемов на прохождение основных фаз развития растений арбуза столового [151,155,157].

Полученные результаты показали эффективность замачивания семян для получения ранних и дружных всходов.

В первом опыте более ранние и дружные всходы в 2018 году были получены при использовании для замачивания семян регулятора роста Энерген Экстра, массовые всходы отмечались на 7 сутки от посева, что на 2 суток раньше по сравнению с препаратами Гумат калия и Фитозонт, и на 4 суток раньше по отношению к препарату Циркон. При замачивании семян в воде длина вегетационного периода такая же, как и в варианте без применения обработок, но массовые всходы были получены на 2 суток раньше по сравнению с вариантом без применения обработок.

Период от всходов до начала плодообразования на контрольном варианте в 2018 году составил 45 суток. На вариантах с Гуматом калия данный период был на 3 суток короче. На варианте с замачиванием семян Цирконом период от всходов до плодообразования был на одни сутки

длиннее, а на варианте с обработкой растений препаратом Циркон на 4 суток длиннее. На варианте с замачиванием семян арбуза регулятором роста Фитозонт универсальный период всходы - плодообразование протекал на 2 суток длиннее, чем на контрольных вариантах с дистиллированной водой, а на варианте с обработкой растений арбуза данным регулятором роста период всходы - плодообразование был на одни сутки короче, чем на контрольных вариантах. На вариантах с применением регулятора роста Энэрген Экстра, период всходы - плодообразование оказался на сутки длиннее, чем на контрольных вариантах.

Период от плодообразования до созревания на контрольных вариантах с дистиллированной водой был одинаковым и составлял 34 сутки. На вариантах с Цирконом он был на 4 суток длиннее. Замачивание семян препаратом Энэрген Экстра не приводило к удлинению или укорачиванию данного периода, а вариант с обработкой растений препаратом Энэрген Экстра увеличивало период от плодообразования до созревания на 2 суток.

Замачивание семян регулятором роста Гумат калия приводило к удлинению данного периода на 4 суток в сравнении с контрольными вариантами, а вариант с обработкой растений Гуматом калия увеличивало период от плодообразования до созревания на 6 суток. Замачивание семян регулятором роста Фитозонт универсальный приводило к удлинению данного периода на 4 суток в сравнении с контрольными вариантами, а вариант с обработкой растений препаратом Фитозонт универсальный увеличивало период от плодообразования до созревания на 11 суток.

В результате общий период вегетации арбуза от всходов до созревания арбуза столового сорта Триумф в 2018 году на контрольных вариантах без всяких обработок, с замачиванием семян и обработкой растений дистиллированной водой составлял 79 суток. На варианте замачивания семян Цирконом он был на 5 суток длиннее, а на варианте foliarных обработок растений этим же препаратом ещё на 3 суток длиннее. На вариантах замачивания семян препаратами Энэрген Экстра и Гумат калия период

вегетации арбуза столового сорта Триумф был всего на одни сутки длиннее, чем на контрольных вариантах, а на вариантах фолиарных обработок растений этими же препаратами ещё на 2 суток длиннее. Самыми длинными были периоды вегетации арбуза при применении стимулятора роста Фитозонт универсальный. При замачивании семян водой этим препаратом вегетационный период арбуза Триумф был на 4 суток длиннее контрольных вариантов и составлял 84 сутки, а на варианте фолиарных обработок растений этим же препаратом ещё на 5 суток длиннее и составлял 88 суток (таблица 12).

Таблица 12 - Влияние регуляторов роста и способов их применения нахождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2018 год

Варианты опыта	Посев - всходы	Всходы - плодо- образование	Плодообра- зование - созревание	Всходы - созревание
1. Без обработок (контроль)	14	45	34	79
2. Замачивание семян в воде (контроль)	12	45	34	79
3. Обработка растений водой (контроль)	14	45	34	79
4. Циркон (замачивание семян)	11	46	38	84
5. Циркон (обработка растений)	12	49	38	87
6. Энерген Экстра (замачивание семян)	7	46	34	80
7. Энерген Экстра (обработка растений)	12	46	36	82
8. Гумат калия ВР20 (замачивание семян)	9	42	38	80
9. Гумат калия ВР20 (обработка растений)	12	42	40	82
10. Фитозонт универсальный (замачивание семян)	9	45	38	83
11. Фитозонт универсальный (обработка растений)	12	47	41	88

В 2019 году исследования показали, что самые ранние и дружные всходы были получены не только в варианте с замачиванием семян препаратом Энерген Экстра, но и при замачивании семян в препарате Гумат калия. Массовые всходы отмечались 14 сутки от посева, что на 2-6 суток

меньше по сравнению с контролем и другими изучаемыми препаратами соответственно. Наибольшая продолжительность вегетационного периода была в вариантах с применением регулятора роста Фитозонт (фолиарная обработка) – 89 суток и регулятор роста Циркон (фолиарная обработка) – 90 суток, что на 6-7 суток больше по отношению к контролю. Это позволило растениям набрать вегетативную массу и способствовало наибольшей завязи плодов, что в дальнейшем повлияло на повышение урожайности и среднюю массу плодов (таблица 13).

Таблица 13 - Влияние регуляторов роста и способов их применения нахождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2019 год

Варианты опыта	Посев - всходы	Всходы - плодo-образование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
1. Без обработок (контроль)	19	47	36	83
2. Замачивание семян в воде (контроль)	18	51	32	83
3. Обработка растений водой (контроль)	19	55	29	84
4. Циркон (замачивание семян)	18	47	40	87
5. Циркон (обработка растений)	20	50	40	90
6. Энерген Экстра (замачивание семян)	14	47	36	83
7. Энерген Экстра (обработка растений)	18	47	38	83
8. Гумат калия ВР20 (замачивание семян)	14	47	38	85
9. Гумат калия ВР20 (обработка растений)	18	43	37	80
10. Фитозонт универсальный (замачивание семян)	16	48	40	88
11. Фитозонт универсальный (обработка растений)	18	45	44	89

Результаты проведенных исследований в 2019 году показали, что в вариантах с применением регуляторов роста вегетационный период на 4-7 суток больше по сравнению с контролем (без обработок) и до 5 суток больше по отношению к варианту с использованием для обработок воды. Максимальное увеличение длины вегетационного периода отмечено в

вариантах с применением для обработки растений препаратов Циркон и Фитозонт - 88 суток и 87 суток соответственно.

Следует также отметить, что на контрольных вариантах без применения регуляторов роста, а только лишь обрабатывая семена и растения дистиллированной водой, в 2019 году период вегетации арбуза был на 4-5 суток длиннее, чем в 2018 году.

По результатам 2020 года можем наблюдать, что всходы раньше получились при замачивании семян также регулятором роста Энэрген Экстра, это составило 10 суток от посева, что на 2 – 8 суток меньше по сравнению с другими изучаемыми вариантами.

Период от всходов до начала плодообразования на контрольном варианте в 2020 году составил 47 суток. На варианте с замачиванием семян Цирконом период от всходов до плодообразования был на одни сутки длиннее, а на варианте с обработкой растений препаратом Циркон на 4 суток длиннее. На вариантах с замачиванием семян регулятором роста Энэрген Экстра, период всходы - плодообразование оказался на сутки длиннее, чем на контрольных вариантах, а при проведении этим же препаратом foliarной обработки на двое суток длиннее. На вариантах замачивания семян Гуматом калия данный период был также на одни сутки длиннее, а при foliarной обработке ещё на двое суток длиннее. На варианте с замачиванием семян арбуза регулятором роста Фитозонт универсальный период всходы - плодообразование протекал также на одни сутки длиннее, чем на контрольных вариантах с дистиллированной водой, а на варианте с обработкой растений арбуза данным регулятором роста период всходы - плодообразование был на 4 сутки длиннее, чем на контрольных вариантах.

Период от плодообразования до созревания на контрольных вариантах с дистиллированной водой был одинаковым и составлял 36 суток. На вариантах с Цирконом он был на 4-5 суток длиннее. Замачивание семян препаратом Энэрген Экстра приводило к удлинению данного периода на двое суток, а вариант с обработкой растений препаратом Энэрген Экстра

увеличивало период от плодообразования до созревания на четверо суток.

Замачивание семян регулятором роста Гумат калия приводило к удлинению данного периода на 2 суток в сравнении с контрольными вариантами, а вариант с обработкой растений Гуматом калия увеличивало период от плодообразования до созревания на 3 суток. Замачивание семян регулятором роста Фитозонт универсальный приводило к удлинению данного периода на 3 суток в сравнении с контрольными вариантами, а вариант с обработкой растений препаратом Фитозонт универсальный увеличивало период от плодообразования до созревания на 6 суток.

Таблица 14 - Влияние регуляторов роста и способов их применения нахождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут., 2020 год

Варианты опыта	Посев - всходы	Всходы - плодо- образование	Плодообра- зование - созревание	Всходы - созревание
1. Без обработок (контроль)	18	47	36	83
2. Замачивание семян в воде (контроль)	16	47	36	83
3. Обработка растений водой (контроль)	16	47	36	83
4. Циркон (замачивание семян)	15	48	38	86
5. Циркон (обработка растений)	16	51	40	91
6. Энерген Экстра (замачивание семян)	10	48	38	86
7. Энерген Экстра (обработка растений)	16	49	40	89
8. Гумат калия ВР20 (замачивание семян)	12	48	38	86
9. Гумат калия ВР20 (обработка растений)	16	50	39	89
10. Фитозонт универсальный (замачивание семян)	12	48	39	87
11. Фитозонт универсальный (обработка растений)	16	51	42	93

В результате общий период вегетации арбуза от всходов до созревания арбуза столового сорта Триумф в 2020 году на контрольных вариантах без всяких обработок, с замачиванием семян и обработкой растений дистиллированной водой составлял 83 сутки. На варианте замачивания семян

Цирконом он был на 3 суток длиннее, а на варианте фолиарных обработок растений этим же препаратом ещё на 5 суток длиннее. На вариантах замачивания семян препаратами Энэрген Экстра и Гумат калия период вегетации арбуза столового сорта Триумф был также на 3 суток длиннее, чем на контрольных вариантах, а на вариантах фолиарных обработок растений этими же препаратами ещё на 3 суток длиннее. Самыми длинными были периоды вегетации арбуза при применении стимулятора роста Фитозонт универсальный. При замачивании семян водой этим препаратом вегетационный период арбуза Триумф был на 4 суток длиннее контрольных вариантов и составлял 87 суток, а на варианте фолиарных обработок растений этим же препаратом ещё на 6 суток длиннее и составлял 93 суток.

Арбуз столовый является культурой засухоустойчивой, его рост и развитие достаточно высоко зависит от осадков и сроков их выпадения. Как было видно из приведенных метеорологических данных, осадки в 2018 году выпадали не равномерно, хотя и превышали среднемноголетние значения на 16,1 %. Майские дожди позволили получить дружные всходы. Полное их отсутствие в период основного нарастания плетей привело к задержке роста и развития растений. Обильные осадки в период плодообразования позволили растениям накопить влагу в достаточном количестве для формирования достаточно высокого урожая плодов. Последующий, 2019 год, отличался высокими стрессовыми ситуациями: дефицит осадков в первой половине роста и развития растений, затяжные дожди в период формирования завязи, крайне низкие значения количества осадков в период нарастания массы плодов. Все это привело к снижению урожайности из-за недостаточного роста растений. Третий, 2020 год, по количеству осадков и сроков их выпадения был более выровненным. Основные дожди прошли в первой половине вегетации, что обеспечило хорошее развитие растений.

Таблица 15 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сук., среднее (2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Посев - всходы	Всходы - плодo-образование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
1. Без обработок (контроль)	17	46	35	81
2. Замачивание семян в воде (контроль)	15	46	35	81
3. Обработка растений водой (контроль)	16	46	35	81
4. Циркон (замачивание семян)	15	47	37	84
5. Циркон (обработка растений)	16	49	39	88
6. Энерген Экстра (замачивание семян)	10	47	36	83
7. Энерген Экстра (обработка растений)	15	47	38	85
8. Гумат калия ВР20 (замачивание семян)	12	44	38	82
9. Гумат калия ВР20 (обработка растений)	15	44	39	83
10. Фитозонт универсальный (замачивание семян)	12	48	38	86
11. Фитозонт универсальный (обработка растений)	15	46	43	89

Таким образом, оценка полученных результатов применения водорастворимых удобрений и регуляторов роста в выращивании арбуза столового показала их положительное действие на повышение стрессоустойчивости растений.

За весь период исследований можно отметить выделившийся вариант по получению дружных и ранних всходов, это вариант с замачиванием семян регулятором роста Энерген Экстра – 10 суток со дня посева, что на 2-7 суток меньше по отношению к контролю и другим изучаемым вариантам соответственно.

Во втором опыте, результаты проведенных исследований по определению влияния водорастворимых удобрений различными нормами на длину вегетационного периода показали, что самый длительный вегетационный период был в варианте Хакафос (0,9), на 13 суток больше по

отношению к контролю вода и на 15 суток больше по сравнению с вариантом без применения обработок (таблица 16).

Таблица 16 - Влияние видов и норм водорастворимых удобрений нахождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2018 год

Варианты опыта	Всходы - плодо- образование	Плодообра- зование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	49	27	76
Обработка растений водой (контроль)	50	28	78
Новалон Фолиар (0,6)	54	33	87
Новалон Фолиар (0,9)	52	37	89
Хакафос (0,6)	50	35	85
Хакафос (0,9)	50	41	91

По данным таблицы 17 видно, что в 2019 году на варианте без обработок вегетационный период арбуза сорта Триумф равнялся 80 суток и складывался из 51 суток периода всходы - плодобразование и 29 суток плодобразование - созревание. На варианте обработка растений дистиллированной водой период всходы - плодобразование был на одни сутки длиннее и соответственно весь вегетационный период оказался на одни сутки длиннее. Применение водорастворимого удобрения Новалон Фолиар в дозе 0,6 увеличивал период плодобразование-созревание по сравнению с вариантом с дистиллированной водой на 5 суток и соответственно весь вегетационный период также оказался на 5 суток длиннее и равнялся 86 суток. Применение водорастворимого удобрения Новалон Фолиар в дозе 0,9 увеличивало период всходы - плодобразование на одни сутки и период плодобразование - созревание по сравнению с вариантом с дистиллированной водой на 10 суток и соответственно весь вегетационный период также оказался на 10 суток длиннее и равнялся 91 сутки[142,153,157].

Самый длинный вегетационный период был при обработке препаратом Хакафос (0,9) и составил 93 суток, что на 15 суток больше, чем контроль (без обработок) и на 2 – 12 суток больше, чем в других изучаемых вариантах.

Таблица 17 - Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2019 год

Варианты опыта	Всходы - плодообразование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	51	29	80
Обработка растений водой (контроль)	52	29	81
Новалон Фолиар (0,6)	52	34	86
Новалон Фолиар (0,9)	53	39	91
Хакафос (0,6)	51	37	87
Хакафос (0,9)	51	42	93

По данным 2020 года так же видно увеличение длины вегетационного периода при обработке водорастворимым удобрением Хакафос, нормой (0,9), которое составило от 2 до 12 суток по сравнению с контролем и другими изучаемыми водорастворимыми удобрениями.

Как показали исследования, водорастворимые удобрения способствуют увеличению длины вегетационного периода на 3-14 суток по сравнению с контролем (без обработок) и на 2-13 суток по сравнению с вариантом использования для обработки растений воды. При увеличении доз водорастворимых удобрений, как Хакафоса, так и Новалона Фолиар, было отмечено увеличение периода созревания плодов от 4 суток до 6 суток [139,155,156,157].

Таблица 18 - Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2020 год

Варианты опыта	Всходы - плодообразование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	48	28	76
Обработка растений водой (контроль)	47	29	77
Новалон Фолиар (0,6)	47	33	80
Новалон Фолиар (0,9)	48	38	86
Хакафос (0,6)	47	35	82
Хакафос (0,9)	46	42	88

В среднем за 2018-2020 годы исследований на контрольном варианте без обработок вегетационный период равнялся 77 суткам, из них 49 суток приходилось на период всходы - плодообразование и 28 суток на период плодообразование - созревание. На варианте с обработкой растений дистиллированной водой вегетационный период был на 2 суток длиннее.

Применение водорастворимого удобрения Новалон Фолиар в дозе 0,6 приводило к увеличению вегетационного периода арбуза столового сорта Триумф на 6 суток, а применение водорастворимого удобрения Новалон Фолиар в дозе 0,9 приводило к увеличению вегетационного периода арбуза столового сорта Триумф на 10 суток в сравнении с вегетационным периодом на варианте с дистиллированной водой.

За весь период исследований наибольшее увеличение длины вегетационного периода наблюдалось при фолиарной обработке водорастворимым удобрением Хакафос нормой (0,9). Время прохождения межфазового периода всходы - плодообразование не имело существенной разницы по всем вариантам и колебалось от 49 до 51 суток.

Существенная разница наблюдалась от плодообразования до

созревания, так при обработке препаратом Хакафос (0,9) составило 42 суток, это на 14 суток больше, чем на контроле и от 4 до 13 суток больше по сравнению с другими изучаемыми препаратами. Увеличение вегетационного периода способствовало набору вегетативной массы растения для получения дополнительной завязи и набору массы плодов.

Таблица 19 - Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут., среднее (2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Всходы - плодобразование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	49	28	77
Обработка растений водой (контроль)	50	29	79
Новалон Фолиар (0,6)	52	34	85
Новалон Фолиар (0,9)	51	38	89
Хакафос (0,6)	49	36	85
Хакафос (0,9)	49	42	91

В третьем опыте, в котором изучались регулятор роста Вигор Форте и водорастворимое удобрение Агровин, по данным исследований 2018 года влияние регулятора роста Вигор Форте и водорастворимого удобрения Агровин на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового было заметно, что самый длинный вегетационный период был при обработке регулятором роста Вигор Форте + Агровин Профи (0,05 + 0,5) и составил 98 суток.

Таблица 20 – Влияние регулятора роста Вигор Форте и водорастворимых удобрений Агровин нахождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2018 год

Варианты опыта	Всходы - плодo-образование	Плодообра-зование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	42	37	79
Обработка растений водой (контроль)	42	40	82
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	43	41	83
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	43	39	82
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	56	37	93
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	49	38	87
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	52	39	91
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	49	39	98

В 2019 году на контрольном варианте без проведения всяких обработок вегетационный период был на 2 суток короче по сравнению с 2018 годом и равнялся 77 суток, а вегетационный период на варианте с обработкой дистиллированной водой был на 3 суток короче по сравнению с 2018 годом и равнялся 79 суток.

На продолжительность вегетационного периода влияли не только вид или композиция регуляторов роста и водорастворимых удобрений, но также и дозы их внесения.

По результатам исследований 2019 года видно, что наиболее длительный вегетационный период был в варианте Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и составил 94 суток. Межфазовый период от всходов до плодообразования в данном варианте составил 55 суток, что способствовало набору вегетативной массы, завязыванию большего количества плодов.

Таблица 21 – Влияние регулятора роста Вигор Форте и водорастворимых удобрений Агровин на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2019 год

Варианты опыта	Всходы - плодо- образование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	40	37	77
Обработка растений водой (контроль)	40	39	79
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	40	45	85
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	40	41	81
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	40	40	80
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	55	39	94
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	39	38	77
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	51	33	84

В исследуемом 2020 году более продолжительный вегетационный период был у варианта Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и составил 87 суток.

По результатам проведенных исследований отмечалось увеличение длины вегетационного периода в вариантах с применением регуляторов роста Циркон и Фитозонт, на 6-8 суток больше по сравнению с контролем "без обработок" и с использованием для обработок растений воды. Иные значения были получены при использовании препарата Энерген, где при замачивании семян отмечалось самое раннее созревание плодов, на 76 сутки от всходов, что на 5-16 дней раньше по сравнению с другими изучаемыми препаратами и способами их применения.

Результатами исследований отмечено более позднее созревание плодов от применения водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте в различных дозах и сочетаниях, вегетационный период от 4 суток до 8 суток больше по сравнению с чистым контролем (без обработок).

Таблица 22 – Влияние регулятора роста Вигор Форте и водорастворимых удобрений Агровин на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут. 2020 год

Варианты опыта	Всходы - плодо- образование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	42	37	79
Обработка растений водой (контроль)	44	41	84
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	42	43	85
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	42	43	85
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	41	42	83
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	50	36	87
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	52	35	86
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	50	35	85

В результате трёхлетних исследований 2018-2020 гг. было установлено, что регулятор роста Вигор Форте и водорастворимые удобрения Агровин в различных сочетаниях и нормах оказывали положительное влияние на прохождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового. Наиболее продолжительный вегетационный период наблюдался в варианте Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и составил 89 суток, что позволило в первый основной период от всходов до плодообразования, растениям набрать нужную вегетативную массу для дальнейшего развития.

На контрольном варианте без обработок растений арбуза столового продолжительность вегетационного периода составляла в среднем за 2018-2020 годы 78 суток, из них 41 сутки приходились на период всходы - плодообразование и 37 суток на период плодообразование - созревание.

На варианте с применением дистиллированной воды продолжительность периода вегетации арбуза была 4 суток больше и равнялась 82 суткам.

Таблица 23 - Влияние регулятора роста Вигор Форте и водорастворимых удобрений Агровин нахождение основных межфазовых периодов у растений арбуза столового Триумф, сут., среднее 2018-2020 гг.

Варианты опыта	Всходы - плодо- образование	Плодообразование - созревание	Всходы - созревание
Без обработок (контроль)	41	37	78
Обработка растений водой (контроль)	42	40	82
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	42	43	84
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	42	41	83
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	46	40	85
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	51	38	89
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	48	37	85
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	50	36	88

Полученные результаты показали, что применение регуляторов роста для обработки растений по вегетации приводит к увеличению продолжительности вегетационного периода на 3-10 суток по сравнению с вариантом без применения обработок. В первом опыте наиболее длительный вегетационный период был в варианте с использованием для обработки растений препарата Фитозонт - 89 дней, что на 4 дня больше по сравнению с вариантом замачивание семян и на 2-9 дней больше по сравнению с другими изучаемыми препаратами.

Во втором опыте самый длительный вегетационный период был в варианте Хакафос (0,9), на 13 суток больше по отношению к контролю вода и на 15 суток больше по сравнению с вариантом без применения.

В третьем опыте самый продолжительный вегетационный период наблюдался в варианте Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и составил 89 суток.

4.3 Морфометрические наблюдения

Проведенные исследования показали положительную роль регуляторов роста на ростовые процессы растений арбуза столового. Так, например, в первом опыте, при применении изучаемых препаратов, на конец вегетации количество плетей на одном растении увеличивалось от 5,3 % до 57,8 % по сравнению с использованием воды и в 1,4-2,1 раза больше по сравнению с вариантом без применения обработок. Максимальное их количество отмечено в варианте при обработке растений Фитозонтом - 30 шт, что на 7,1 % больше по сравнению с применением для обработки растений препаратов Энерген и Гумат калия и на 3,4 % больше по отношению к препарату Циркон [140,155,154,151].

Сравнительный анализ количества плетей, от использования изучаемых регуляторов роста для замачивания семян и обработки растений по вегетации, показал преимущество последнего агроприема, причем у разных препаратов эффект от способов их использования был различным [154,155,157].

В 2018 году более существенные различия в способах применения (замачивание семян и обработка растений) отмечались у препарата Гумат калия – 40 % и у Циркона - 38,1 %. Наименьший эффект от способов применения регуляторов роста был у препарата Энерген, в варианте с обработкой растений количество плетей на 27,3 % больше по сравнению с вариантом замачивание семян, и у препарата Фитозонт -30,4 %[139,141,145,149].

Аналогичные данные были получены и по длине плетей. Самые мощные по своему развитию растения в фазу созревания были на вариантах с использованием препарата Фитозонт, при обработке растений - 3610 см и у препарата Циркон при обработке растений 3545 см, что на 30,2-79,2 % и на 31,2-68,3 % больше по сравнению с другими изучаемыми вариантами с обработкой растений и замачиванием семян соответственно.

Следует также отметить, что у всех препаратов при обработке ими

растений длина плетей была больше, чем на вариантах с замачиванием семян арбуза столового (таблица 24).

Таблица 24 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2018 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеоб- разование	созре- вание	плетеоб- разование	созре- вание
Без обработок (контроль)	9	14	288	1918
Замачивание семян (вода)	10	16	304	1955
Обработка растений (вода)	11	19	327	2431
Циркон (замачивание семян)	9	21	291	2706
Циркон (обработка растений)	9	29	315	3545
Энерген (замачивание семян)	11	22	329	2822
Энерген (обработка растений)	9	28	297	3492
Гумат калия (замачивание семян)	9	20	301	2520
Гумат калия (обработка растений)	15	28	420	3447
Фитозонт (замачивание семян)	15	23	415	2912
Фитозонт (обработка растений)	11	30	352	3610

Проведенные исследования показали положительную роль регуляторов роста в усилении ростовых процессов растений арбуза столового. Так, к периоду созревания плодов в 2019 году, более развитые растения арбуза столового были на варианте с использованием препарата Фитозонт (обработка растений) - 981 см.

Достаточно высокие значения данного показателя были отмечены также в варианте с использованием для обработки растений препарата Гумат калия - 962,0 см, что на 2 % меньше по отношению к аналогичному варианту с использованием препарата Фитозонт. В вариантах, с использованием препаратов Циркон и Энерген, общая длина плетей была на 50,3-61,2% меньше по отношению к лучшим вариантам (Гумат калия и Фитозонт). На контрольном варианте (без обработок) длина плетей составила 600,0 см, что до 3 % меньше по сравнению с вариантами с использованием воды и от 3,5 % до 66,8 % меньше по сравнению с вариантами с использованием изучаемых

препаратов. Сравнительный анализ способов применения регуляторов роста показал преимущество использования препаратов Гумат калия и Фитозонт для обработки растений, общая длина плетей в 2019 году оказалась на 36,6 % и 37,9 % больше соответственно по сравнению с вариантом - замачивание семян (таблица 25).

Таблица 25 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
Без обработок (контроль)	5	8	203	600
Замачивание семян (вода)	6	8	269	612
Обработка растений (вода)	6	9	271	616
Циркон (замачивание семян)	6	9	289	630
Циркон (обработка растений)	6	9	239	621
Энерген (замачивание семян)	7	9	328	639
Энерген (обработка растений)	5	10	214	640
Гумат калия (замачивание семян)	7	11	374	704
Гумат калия (обработка растений)	7	13	362	962
Фитозонт (замачивание семян)	5	11	248	726
Фитозонт (обработка растений)	7	13	297	981

Проведенные исследования в 2020 году также показали, что при использовании регуляторов роста отмечается их положительное действие на усиление ростовых процессов растения арбуза столового. В период "плетеобразование" в вариантах с применением изучаемых препаратов прирост количества плетей на одном растении составил 14 % и 28 % в сравнении с контрольным вариантом "без обработок" и с применением для обработок растений воды соответственно. К периоду созревания плодов отмечалась тенденция зависимости от способов применения регуляторов роста. Так, если в вариантах с использованием препаратов для замачивания семян перед посевом количество плетей на 6-13 штук больше по отношению к контрольному варианту "без обработок", то при 2-х кратной обработке растений количество плетей на 11-21 штук больше. Было отмечено

превышение количества плетей на 3-18 штук и при сравнительной оценке с вариантом применения для обработок воды. Аналогичные данные получены и при определении влияния регуляторов роста на длину плетей. В вариантах опыта с использованием регуляторов роста общая длина плетей в 1,7-2,8 раза больше по сравнению с контролем "без обработок" и в 1,2-1,9 раза больше от использования для обработки растений воды.

Сравнительный анализ вариантов с применением регуляторов роста для замачивания семян и 2-х кратной обработки растений показал преимущество использования регуляторов роста для обработки растений, длина плетей больше на 12-44 %, при максимальных различиях в варианте с применением препарата Энерген и минимальных значениях с применением препарата Гумат калия.

Наибольший рост растений был отмечен на варианте Фитозонт (обработка растений), количество плетей - 36 штук, общая длина плетей - 3024 см., при 18 штук и 1080 см в контрольном варианте (без обработок) (таблица 26).

Таблица 26 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразовани	созревание	плетеобразовани	созревание
Без обработок (контроль)	7	18	294	1080
Замачивание семян (вода)	7	21	315	1449
Обработка растений (вода)	6	21	282	1575
Циркон (замачивание семян)	7	24	343	1848
Циркон (обработка растений)	9	29	468	2291
Энерген (замачивание семян)	9	24	459	1992
Энерген (обработка растений)	9	35	504	2870
Гумат калия (замачивание семян)	9	31	477	2449
Гумат калия (обработка растений)	9	33	495	2739
Фитозонт (замачивание семян)	8	31	416	2480
Фитозонт (обработка растений)	8	36	440	3024

По результатам исследований за трёхлетний период можно сказать, что преимущество по количеству и общей длине плетей у регулятора роста Фитозонт при фоллиарной обработке, превышающий контроль (фоллиарная обработка растений водой) в два раза.

Таблица 27 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
Без обработок (контроль)	7	13	262	1199
Замачивание семян (вода)	8	16	343	1339
Обработка растений (вода)	8	16	309	1541
Циркон (замачивание семян)	7	18	298	1728
Циркон (обработка растений)	8	22	341	2152
Энерген (замачивание семян)	9	18	405	1818
Энерген (обработка растений)	8	24	368	2334
Гумат калия (замачивание семян)	9	21	401	1891
Гумат калия (обработка растений)	10	25	526	2383
Фитозонт (замачивание семян)	9	22	436	2039
Фитозонт (обработка растений)	9	26	411	2538

Использование новых видов водорастворимых удобрений для обработки растений по вегетации, как показали исследования, является перспективным приемом выращивания арбуза столового. Но, важным вопросом при применении водорастворимых удобрений становится вопрос выявления оптимальных норм, позволяющие не только усилить рост и развитие растений, но и получить высокие урожаи плодов арбуза столового без снижения его качеств.

Во втором опыте полученные результаты позволяют отметить положительное действие применения увеличенных норм водорастворимых удобрений на ростовые процессы растений арбуза столового. Так, например в 2018 году на варианте Хакафос (0,9) к периоду созревания плодов длина плетей на 7,2 % и больше по сравнению с вариантом Хакафос (0,6), на 31,4 %

больше по отношению к варианту обработка растений водой и на 16,5-27,6 % больше по сравнению с другими изучаемыми водорастворимыми удобрениями. Отмечалось значительное нарастание плетей к периоду созревания плодов арбуза столового от использования водорастворимых удобрений для обработки растений, их количество увеличивалось в 2,3-3,6 раза по сравнению с периодом "шатрик - плетеобразование", при максимальных значениях в варианте Хакафос (0,9). На контрольных вариантах превышение количества плетей к концу вегетации в варианте с обработкой растений водой составило 50 % и 30 % на варианте без применения обработок (таблица 28).

Таблица 28 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2018 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
Без обработок (контроль)	8	12	240	1200
Обработка растений (вода)	10	13	320	1326
Новалон Фолиар (0,6)	9	21	360	2415
Новалон Фолиар (0,9)	8	25	344	2875
Хакафос (0,6)	11	26	484	3250
Хакафос (0,9)	7	25	336	3350

Проведенные исследования 2019 года позволяют отметить положительное действие применения водорастворимых удобрений на ростовые процессы у растений арбуза столового, общая длина плетей колебалась от 1230 см до 2418 см на вариантах с применением водорастворимых удобрений, при 780 см на контроле (без обработок) и 1027 см на варианте с обработкой растений водой. На вариантах с использованием водорастворимых удобрений Новалон общая длина плетей к периоду созревания плодов превышала данный показатель на контрольном варианте на 74,3 % и на 32,4 % на варианте с обработкой растений арбуза столового

водой. Сравнительный анализ используемых норм показал, что максимальный ростовой эффект был достигнут от применения водорастворимого удобрения Хакафос - 1936 см дозой 600 гр/100 л и 2418 см при полуторной дозе (таблица 29).

Таблица 29 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
Без обработок (контроль)	6	10	282	780
Обработка растений (вода)	7	13	329	1027
Новалон Фолиар (0,6)	10	15	500	1230
Новалон Фолиар (0,9)	10	17	520	1360
Хакафос (0,6)	9	22	486	1936
Хакафос (0,9)	9	26	504	2418

Результаты исследований 2020 года также позволяют сказать о положительном действии на ростовые процессы растений арбуза столового водорастворимых удобрений. Была выявлена тенденция увеличения количества плетей к периоду созревания плодов на 20-55 % больше по сравнению с контролем (без обработок) и на 9-41 % больше по сравнению с обработкой растений водой. Аналогичные показатели были получены и при определении влияния водорастворимых удобрений на общую длину плетей.

Превышение общей длины плетей составило 34-76 % по сравнению с контролем (без обработок) и на 3-35 % больше по сравнению со вторым контролем (вода). Высокая отзывчивость растений на увеличение элементов питания была отмечена в вариантах Новалон Фолиар (09) - общая длина плетей на 11,9 % больше и Хакафос (09) - на 15,8 % больше по сравнению с вариантами использования данных удобрений в минимальных дозах [153,154,156].

Следует также отметить, что в 2020 году наблюдалась максимальная

длина плетей за все годы исследований от 1602 до 2821 см (таблица 30).

Таблица 30 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеоб- разование	созре- вание	плетеоб- разование	созре- вание
Без обработок (контроль)	9	20	595	1602
Обработка растений (вода)	8	22	616	1892
Новалон Фолиар (0,6)	8	25	597	2128
Новалон Фолиар (0,9)	10	27	655	2381
Хакафос (0,6)	9	28	581	2436
Хакафос (0,9)	9	31	634	2821

Проведенные исследования позволяют отметить, что фолиарная обработка растений водорастворимым удобрением Хакафос нормой 900 г/100 л привела к нарастанию плетей, к моменту созревания плодов общая длина в среднем за 2018 - 2020 годы составила 2863 см, что привело к увеличению вегетационного периода и позволило нарастить вегетативную массу растения, дало возможность увеличить количество завязи плодов. На варианте с применением нормы 600 г/100 л этого же препарата длина плетей в среднем была на 322 см меньше.

Таблица 31 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеоб- разование	созре- вание	плетеоб- разование	созре- вание
Без обработок (контроль)	8	14	372	1194
Обработка растений (вода)	8	16	422	1482
Новалон Фолиар (0,6)	9	21	486	1924
Новалон Фолиар (0,9)	10	23	506	2205
Хакафос (0,6)	10	25	517	2541
Хакафос (0,9)	9	27	491	2863

В третьем опыте, как показали исследования, растения арбуза столового достаточно отзывчивы на использование аминокислотных удобрений Агровин в сочетании с регулятором роста Вигор Форте. Применение изучаемых комплексов оказывает положительное действие на рост и развитие растений, что приводит к снижению рисков от неблагоприятных климатических условий и получению стабильного урожая плодов арбуза столового.

В 2018 году длина плетей в фазу созревания на варианте без обработок составляла 1680 см, на варианте с обработкой водой была на 42 см больше. Применение водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте увеличивало длину плетей в 1,46 – 2,47 раза, максимальной она была на варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) и равнялась 4150 см. При снижении нормы Вигор Форте на 0,025 г/л длина плетей уменьшалась на 572 см. Применение вместо Агровина Профи Агровин Универсал в тех же дозах снижало длину плетей на 1054 см.

Таблица 32 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2018 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
Без обработок (чистый контроль)	11	14	198	1680
Обработка растений (вода)	10	14	180	1722
Агровин Амино + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	12	18	252	2646
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	14	15	308	2460
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	9	18	207	3096
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	9	18	225	2816
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	13	21	286	3578
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	14	25	336	4150

В отчетном 2019 году, по результатам сравнительной оценки ростовых

процессов на вариантах с применением Агровин Амино + Агровин Универсал + NPK комплекс с минимальной дозой Агровин Амино (0,25), к периоду созревания плодов общая длина плетей на 12,4 % больше по сравнению с двойной дозой, на 8,4 - 21,9 % больше по сравнению с обработкой растений водой и на 86,0 - 65,5 % больше по сравнению с чистым контролем. Аналогичные данные были получены и при применении Вигор Форте+Агровин Универсал. Необходимо отметить, что разница в общей длине плетей на вариантах Агровин Амино + Агровин Универсал + NPK комплекс, Вигор Форте + Агровин Универсал и Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) была незначительной и находилась в пределах наименьшей существенной разницы (таблица 33).

Таблица 33 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
Без обработок (чистый контроль)	7	11	357	858
Обработка растений (вода)	7	17	364	1309
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	12	20	564	1420
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	11	17	506	1324
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	11	18	539	1404
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	10	21	520	1877
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	10	20	530	1520
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	13	21	650	1806

Также исследованиями было выявлено, что в условиях отчетного года (засуха), использование для обработки растений двойных доз Вигора Форте с добавлением NPK комплекса и Агровина Универсал или Агровин Профи привело к усилению роста растений, общая длина плетей на 14,0 %-23,5 %

больше по сравнению с минимальной дозой (0,025) Вигора Форте. Общая длина плетей колебалась от 859 см до 1877 см, при минимальных значениях в варианте без обработок и максимальных на варианте Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)

В отчетном 2020 году, по результатам сравнительной оценки ростовых процессов, на варианте Агровин Амино (0,25) + Агровин Универсал (0,5) + NPK комплекс (0,5) к периоду созревания плодов общая длина плетей превышала остальные исследуемые варианты. Сравнительный анализ изучаемых блоков по определению их влияния на ростовые процессы показал преимущество блока Вигор Форте + Агровин Профи.). Длина плетей на данном варианте с дозами 0,05+0,5 г/л составила 2904 см, при снижении нормы Вигор Форте на 0,025 г/л длина плетей арбуза столового сорта Триумф уменьшалась на 132 см (таблица 34).

Таблица 34 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
Без обработок (чистый контроль)	8	21	528	1974
Обработка растений (вода)	11	25	704	2250
Агровин Амино + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	10	26	650	2092
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	11	26	660	2270
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	10	32	680	2148
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	8	31	536	2652
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	10	33	630	2772
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	7	33	476	2904

В результате в данном опыте по трёхлетним данным можно выделить варианты с применением водорастворимого удобрения Агровин Профи в различных дозировках и добавлением регулятором роста Вигор Форте. В

ходе исследований на этих вариантах наблюдалась тенденция увеличения, как количества плетей, так и обще их длины.

В среднем за 2018-2020 годы превышение количества плетей на данных вариантах в сравнении с контролем без обработок составляла 10-11 штук (66 – 73 %), а превышение длины плетей составляла 1453 – 2116 см (97-140 %).

Таблица 35 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на ростовые процессы растений арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Количество плетей, шт		Общая длина плетей, см	
	плетеобразование	созревание	плетеобразование	созревание
1.Без обработок (чистый контроль)	9	15	361	1504
2.Обработка растений (вода)	9	19	416	1760
3.Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	11	21	489	2219
4.Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	12	19	491	2171
5.Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	10	23	475	2449
6.Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	9	23	427	2848
7.Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	11	25	482	2957
8.Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	11	26	487	3620

Таким образом, в результате проведённых трёхлетних исследований в Волгоградском Заволжье было установлено, что использование при возделывании арбуза столового сорта Триумф в виде foliarной обработки регулятора роста Фитозонт, водорастворимого удобрения Хакафос в дозе 600 г/100 л воды и водорастворимых удобрений Агровин Профи с регулятором роста Вигор Форте в дозах (0,05+0,5) г/л приводило к максимальному количеству и длине плетей в опытах.

4.4 Засорённость посевов

В посевах сельскохозяйственных культур Волгоградской области преобладают двудольные сорняки: бодяк полевой, молокан, вьюнок полевой,

виды молочаев (в общем видовом составе они занимают 45,6...75,2 %). Из двудольных малолетних сорняков распространены виды мари, щириц (25,5...66,2 %), из однодольных – овсюг обыкновенный, щетинники, куриное просо (10,4...32,4 %) [84].

Из-за отсутствия сплошного систематического мониторинга засоренности полей, подобные данные за последние годы отсутствуют, однако локальные обследования, проведенные в отдельных хозяйствах, показывают рост засоренности, что свидетельствует об актуальности этой проблемы [85].

Одним из характерных особенностей большинства сорных растений является не дружное прорастания семян, их высокая долговечность, у большинства сорняков семена сохраняют жизнеспособность на протяжении нескольких десятилетий.

У некоторых сорняков семена не теряют жизнеспособность после прохождения через кишечник животных и птиц, сохраняют высокую жизнеспособность в навозе. В каждой природно-климатической зоне выбор комплекса мер борьбы с сорными растениями должен приводиться с учетом типа засоренности культуры, сроков проведения технологических операций. При этом в первую очередь, следует учитывать наличие в посевах сельскохозяйственных культур наиболее вредоносных видов сорных растений [1].

На современном этапе развития земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур в качестве основных воздействий регулирующих уровень засоренности посевов ставится применение различных способов обработки почвы и приемы возделывания сельскохозяйственных культур. При этом следует учитывать, что многие, ныне кажущиеся современно необходимыми приемы обработки почв сложились исторически в условиях борьбы с сорняками, хотя и не отвечают биологическим требованиям возделывания культур [31, 32].

Бахчевые культуры особенно чувствительны к конкуренции сорняков.

Поэтому, нами были проведены исследования по определению сорных растений в посевах арбуза столового.

Определение флористического состава сорных растений на бахче арбуза столового показало, что весной были представлены одни виды сорняков, в августе перед уборкой другие.

Таблица 36 - Флористический состав, встречаемость и доля участия наиболее распространенных сорняков, среднее за 2018-2020 гг.

Название сорняка	количество шт./м ²	встречаемость, %	доля по количеству, %	доля по массе, %
весной				
Хориспора нежная	6,9	85	33,1	63,5
Молочай лозный	5,5	59	24,5	13,6
Молокан татарский	2,8	55	10,3	7,7
Вьюнок полевой	2,4	53	9,1	3,4
Лебеда татарская	2,2	54	9,8	4,4
Прочие виды	5,3	77	13,2	7,4
Итого	25,1	-	100	100
перед уборкой				
Молокан татарский	5,1	65	13,1	10,9
Лебеда татарская	3,9	70	11,3	8,6
Вьюнок полевой	4,9	50	13,1	5,1
Молочай лозный	4,2	56	11,3	8,6
Солодка голая	1,4	30	4,4	10,5
Осот розовый	4,2	76	13,1	16,5
Щирица запрокинутая	3,2	77	10	12,4
Куриное просо	4,8	65	15	6,3
Прочие виды	2,8	79	8,8	21,1
Итого	34,5	-	100	100

Наибольшую долю, как по количеству, так и по массе весной демонстрировали хориспора нежная, молочай лозный, молокан татарский, вьюнок полевой и лебеда татарская.

Перед уборкой происходило небольшое изменение, хориспора нежная, как ранний яровой однолетний сорняк, прекращало вегетацию, а появлялись солодка голая, осот розовый, щирица запрокинутая и ежовник - куриное просо.

Засорённость арбузной бахчи в наших опытах в 2018 году перед первой

культивацией составляла 64,4 шт/м² в количественном виде и 20,4 г/м² в весовом эквиваленте. Перед второй культивацией количество сорняков было на 12,8 шт/м² и на 6,4 г/м² меньше.

2019 год был самым засушливым из трёх лет наших исследований, это безусловно сказалось на количестве и массе сорняков в течение всего вегетационного периода арбуза столового. Перед первой культивацией засорённость составляла 14,8 шт/м² в количественном виде и 7,6 г/м² в весовом эквиваленте. Перед второй культивацией количество сорняков было на 10,4 шт/м² и на 1,6 г/м² меньше и составляло 4,4 шт/м² и 6,0 г/м².

В 2020 году сорных растений в посевах арбуза было больше, чем в 2019 году, но меньше, чем в 2018 году. Перед первой культивацией засорённость составляла 28,4 шт/м² в количественном виде и 21,2 г/м² в весовом эквиваленте. Перед второй культивацией количество сорняков было на 23,2 шт/м² и на 16,4 г/м² меньше и составляло 5,2 шт/м² и 4,8 г/м².

Таблица 37 - Засоренность посевов арбуза столового Триумф среднее за (2018-2020 гг.)

Сроки проведения	2018 г.		2019 г.		2020 г.		среднее	
	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²	шт/м ²	г/м ²
Перед первой культивацией	64,4	20,4	14,8	7,6	28,4	21,2	35,9	16,4
Перед второй культивацией	51,6	14,0	4,4	6,0	5,2	4,8	20,4	8,3

Таким образом, в среднем за 2018-2020 году перед культивацией засорённость составляла 35,9 шт/м² в количественном виде и 16,4 г/м² в весовом эквиваленте. Перед второй культивацией количество сорняков было на 15,5 шт/м² и на 8,1 г/м² меньше и составляло 16,4 шт/м² и 8,3 г/м².

4.5 Структура урожая

Структура урожая бахчевых культур в отличии от структуры урожая зерновых, зернобобовых и масличных культур более простая. Она состоит из

двух компонентов – это количество плодов на единице площади и средней массы стандартного плода.

В первом опыте в 2018 году средняя масса стандартного плода варьировала от 5,6 кг на варианте с замачиванием семян арбуза дистиллированной водой до 7,6 кг на варианте с обработкой растений регулятором роста Фитозонт. На варианте с замачиванием семян этим же препаратом масса плода была на 100 грамм меньше, а на варианте обработки растений регулятором роста Энэрген и на варианте замачивания семян регулятором роста Циркон на 400 грамм меньше. Количество плодов колебалось от 2348 шт./га и 2407 шт./га на вариантах с обработкой растений дистиллированной водой и на варианте без обработок до 4246 шт./га на варианте обработки растений регулятором роста Циркон и 3960 шт./га на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт.

Таблица 38 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на структуру урожая арбуза столового Триумф (2018 г.)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	2407	5,9	14,2
Замачивание семян (вода)	2625	5,6	15,3
Обработка растений (вода)	2348	6,6	16,0
Циркон (замачивание семян)	2861	7,2	22,9
Циркон (обработка растений)	4246	6,5	28,5
Энерген (замачивание семян)	2558	6,8	19,8
Энерген (обработка растений)	2680	7,2	20,2
Гумат калия (замачивание семян)	2523	6,3	16,6
Гумат калия (обработка растений)	2984	6,5	21,2
Фитозонт (замачивание семян)	3466	7,5	26,0
Фитозонт (обработка растений)	3960	7,6	30,3
НСР ₀₅			0,76

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в 2018 году в первом опыте была установлена на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт и составляла 30,3 т/га. На варианте обработки растений регулятором роста Циркон она была на 1,8 т/га меньше. Разница

между вариантом обработки растений регулятором роста Фитозонт и контрольным вариантом составляла 113 %.

В первом опыте в 2019 году средняя масса стандартного плода варьировала от 3,9 кг на варианте с замачиванием семян арбуза дистиллированной водой до 5,7 кг на варианте с обработкой растений регулятором роста Гумат калия. Количество плодов колебалось от 1393 шт./га на варианте с замачиванием семян регулятором роста Гумат калия до 1981 шт./га на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт и 1904 шт./га на варианте замачивания семян этим же регулятором роста.

Таблица 39 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на структуру урожая арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	1718	3,9	6,7
Замачивание семян (вода)	1702	4,7	8,0
Обработка растений (вода)	1549	5,1	7,9
Циркон (замачивание семян)	1436	5,5	7,9
Циркон (обработка растений)	1481	5,4	8,0
Энерген (замачивание семян)	1519	5,2	7,9
Энерген (обработка растений)	1454	5,5	8,0
Гумат калия (замачивание семян)	1393	5,6	7,8
Гумат калия (обработка растений)	1403	5,7	8,0
Фитозонт (замачивание семян)	1904	5,2	9,9
Фитозонт (обработка растений)	1981	5,4	10,7
НСР ₀₅			0,46

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в 2019 году в первом опыте была установлена на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт и составляла 10,7 т/га. На варианте замачивания семян этим же регулятором роста она была на 0,8 т/га меньше. Разница между вариантом обработки растений регулятором роста Фитозонт и контрольным вариантом составляла 60 %.

В первом опыте в 2020 году средняя масса стандартного плода

варьировала от 4,7 кг на контрольном варианте без обработок до 6,0 кг на варианте с обработкой растений регулятором роста Энэрген. Количество плодов колебалось от 3052 шт./га на варианте с замачиванием семян регулятором роста Фитозонт до 3689 шт./га на варианте обработки растений регулятором роста Циркон.

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в 2020 году в первом опыте была установлена на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт и составляла 21,1 т/га. На варианте обработки растений регулятором роста Циркон она была на 0,5 т/га меньше. Минимальная урожайность установлена на контрольном варианте без обработок. Разница между вариантом обработки растений регулятором роста Фитозонт и контрольным вариантом составляла 3,8 т/га или 22 %.

Таблица 40 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на структуру урожая арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	3681	4,7	17,3
Замачивание семян (вода)	3551	4,9	17,4
Обработка растений (вода)	3085	5,9	18,2
Циркон (замачивание семян)	3138	5,8	18,2
Циркон (обработка растений)	3689	5,6	20,6
Энерген (замачивание семян)	3107	5,6	17,4
Энерген (обработка растений)	3217	6,0	19,3
Гумат калия (замачивание семян)	3250	5,6	18,2
Гумат калия (обработка растений)	3421	5,7	19,5
Фитозонт (замачивание семян)	3052	5,8	17,7
Фитозонт (обработка растений)	3576	5,9	21,1
НСР ₀₅			0,65

Таким образом, в первом опыте в среднем за 2018-2020 годы средняя масса стандартного плода варьировала от 4,8 кг на контрольном варианте без обработок до 6,3 кг на варианте с обработкой растений регулятором роста Фитозонт. Количество плодов колебалось от 2424 шт./га на варианте

с обработкой растений водой до 3397 шт./га на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт.

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в среднем за 2018-2020 годы в первом опыте была установлена на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт и составляла 21,4 т/га. Минимальная урожайность 12,9 т/га установлена на контрольном варианте без обработок.

Таблица 41 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на структуру урожая арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	2687	4,8	12,9
Замачивание семян (вода)	2745	5,1	14,0
Обработка растений (вода)	2424	5,9	14,3
Циркон (замачивание семян)	2694	6,2	16,7
Циркон (обработка растений)	3379	5,8	19,6
Энерген (замачивание семян)	2542	5,9	15,0
Энерген (обработка растений)	2581	6,2	16,0
Гумат калия (замачивание семян)	2483	5,8	14,4
Гумат калия (обработка растений)	2672	6,1	16,3
Фитозонт (замачивание семян)	2984	6,2	18,5
Фитозонт (обработка растений)	3397	6,3	21,4
НСР ₀₅			0,22

Во втором опыте в 2018 году средняя масса стандартного плода варьировала от 4,9 кг на контрольном варианте без обработок до 5,9 кг на варианте foliarной обработки водорастворимым удобрением Новалон Фолиар в дозе 900 грамм на 100 литров воды. На варианте foliarной обработки этим же водорастворимым удобрением в дозе 600 грамм на 100 литров воды и на варианте foliarной обработки водорастворимым удобрением Хакафос в дозе 900 грамм на 100 литров воды масса плода была на 200 грамм меньше. Количество плодов колебалось от 2775 шт./га на

контрольном варианте без обработок до 4087 шт./га на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Хакафос в дозе 900 грамм на 100 литров воды.

Таблица 42 - Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на структуру урожая арбуза столового Триумф (2018)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (контроль)	2775	4,9	15,6
Обработка растений водой (контроль)	3098	5,1	19,1
Новалон Фолиар (0,6)	3508	5,7	20,4
Новалон Фолиар (0,9)	3355	5,9	21,4
Хакафос (0,6)	3285	4,9	18,5
Хакафос (0,9)	4087	5,7	24,2
НСР ₀₅			0,73

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в 2018 году во втором опыте была установлена на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Хакафос в дозе 900 грамм на 100 литров воды и составляла 24,2 т/га. На варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Новалон Фолиар в дозе 900 грамм на 100 литров воды она была на 2,8 т/га меньше.

Разница между вариантом фолиарной обработки водорастворимым удобрением Хакафос (0.9) и контрольным вариантом составляла 55 %.

Во втором опыте в 2019 году средняя масса стандартного плода варьировала от 3,8 кг на контрольном варианте без обработок до 5,8 кг на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Новалон Фолиар в дозе 900 грамм на 100 литров воды. Количество плодов колебалось от 2224 шт./га на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Новалон Фолиар в дозе 900 грамм на 100 литров воды до 3316 шт./га на контрольном варианте без обработок.

Максимальная урожайность в 2019 году во втором опыте была установлена на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Хакафос (0,6) и составляла 15,5 т/га. На контрольном варианте без обработок она была на 2,9 т/га, или на 23 % меньше.

Таблица 43 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на структуру урожая арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (контроль)	3316	3,8	12,6
Обработка растений (вода)	2909	4,4	12,8
Новалон Фолиар (0,6)	2444	5,4	13,2
Новалон Фолиар (0,9)	2224	5,8	12,9
Хакафос (0,6)	2870	5,4	15,5
Хакафос (0,9)	2415	5,3	12,8
НСР ₀₅			0,73

Во втором опыте в 2020 году средняя масса стандартного плода варьировала от 4,1 кг на контрольном варианте без обработок до 4,9 кг на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Хакафос в дозе 900 грамм на 100 литров воды. Количество плодов колебалось от 3521 шт./га на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Новалон Фолиар в дозе 900 грамм на 100 литров воды до 4325 шт./га на варианте фолиарной обработки этим же препаратом в дозе 600 грамм на 100 литров воды.

Максимальная урожайность в 2020 году во втором опыте была установлена на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Хакафос (0,6) и составляла 19,9 т/га. На контрольных вариантах без обработок водорастворимыми удобрениями она была на 2,8-2,9 т/га, или на 16-17 % меньше.

Таблица 44 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на структуру урожая арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (контроль)	4170	4,1	17,1
Обработка растений (вода)	4048	4,2	17,0
Новалон Фолиар (0,6)	4325	4,3	18,6
Новалон Фолиар (0,9)	3521	4,8	16,9
Хакафос (0,6)	4146	4,8	19,9
Хакафос (0,9)	3796	4,9	18,6
НСР ₀₅			0,83

Во втором опыте в среднем за 2018-2020 годы средняя масса стандартного плода варьировала от 4,3 кг на контрольном варианте без обработок до 5,5 кг на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Новалон Фолиар в дозе 900 грамм на 100 литров воды. Количество плодов колебалось от 3091 шт./га на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Новалон Фолиар в дозе 900 грамм на 100 литров воды до 3543 шт./га на варианте обработки растений водой.

Максимальная урожайность в среднем за 2018-2020 годы во втором опыте была установлена на варианте фолиарной обработки водорастворимым удобрением Хакафос (0.9) и составляла 18,6 т/га. На контрольном варианте без обработок она была на 3,5 т/га, или на 23 % меньше.

Таблица 45 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (контроль)	3511	4,3	15,1
Обработка растений (вода)	3543	4,6	16,3
Новалон Фолиар (0,6)	3412	5,1	17,4
Новалон Фолиар (0,9)	3091	5,5	17,0
Хакафос (0,6)	3490	5,1	17,8
Хакафос (0,9)	3509	5,3	18,6
НСР ₀₅			0,29

В третьем опыте в 2018 году средняя масса стандартного плода варьировала от 6,1 кг на контрольном варианте без обработок до 7,3 кг на варианте фолиарной обработки Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5). Количество плодов колебалось от 2896 шт./га на варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5) до 3716 шт./га на варианте Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5).

Таблица 46 - Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на структуру урожая арбуза столового Триумф (2018 г.)

Варианты	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
1.Без обработок (контроль)	3443	6,1	21,1
2. Вода (контроль)	3297	6,4	21,1
3.А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	3246	6,5	21,2
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	3716	6,7	24,9
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	4099	7,1	29,1
6. Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	3287	7,1	30,7
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	2896	7,1	27,4
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	3364	7,3	32,7
НСР ₀₅			0,87

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в 2018 году в третьем опыте была установлена на варианте фолиарной обработки Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) и составляла 32,7 т/га. На варианте фолиарной обработки Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) она была на 2,0 т/га меньше. Разница между вариантом фолиарной обработки Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) и контрольными вариантами без применения водорастворимых удобрений и регуляторов роста составляла 54 %.

В третьем опыте в 2019 году средняя масса стандартного плода варьировала от 4,2 кг на контрольном варианте без обработок до 5,9 кг на варианте фолиарной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5). Количество плодов колебалось от 2352 шт./га на варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) до 2976 шт./га на контрольном варианте без обработок.

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в 2019 году в третьем опыте была установлена на варианте фолиарной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5) и составляла 17,3 т/га. На варианте фолиарной обработки Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5) она была на 2,0 т/га меньше. Разница между вариантом фолиарной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5) и контрольным вариантом без применения водорастворимых удобрений и регуляторов роста составляла 38 %.

Таблица 47 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на структуру урожая арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	2976	4,2	12,5
Обработка растений (вода)	2592	4,9	12,7
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	2696	5,6	15,1
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	2932	5,9	17,3
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	2684	5,7	15,3
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	2678	5,6	15,0
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	2784	5,1	14,2
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	2352	5,4	12,7
НСР ₀₅			0,97

В третьем опыте в 2020 году средняя масса стандартного плода варьировала от 4,3 кг на контрольном варианте без обработок до 5,9 кг на варианте foliarной обработки Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5). Количество плодов колебалось от 2525 шт./га на варианте foliarной обработки Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5) до 3784 шт./га на варианте foliarной обработки Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5).

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в 2020 году в третьем опыте была установлена на варианте foliarной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5) и составляла 19,3 т/га. На варианте foliarной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) она была на 0,2 т/га меньше. Разница между вариантом foliarной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5) и контрольными вариантами без применения водорастворимых

удобрений и регуляторов роста составляла 4,5-4,7 т/га или 30-32 %.

Таблица 48 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на структуру урожая арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	3442	4,3	14,8
Обработка растений (вода)	3318	4,4	14,6
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	2525	5,9	14,9
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	2944	5,4	15,9
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	3228	5,7	18,4
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	3411	5,6	19,1
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	3339	5,6	18,7
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	3784	5,1	19,3
НСР ₀₅			0,87

В третьем опыте в среднем за 2018-2020 годы средняя масса стандартного плода варьировала от 4,9 кг на контрольном варианте без обработок до 6,2 кг на варианте фоллиарной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5). Количество плодов колебалось от 2883 шт./га на варианте фоллиарной обработки Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5) до 3661 шт./га на варианте фоллиарной обработки Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5).

Максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф в среднем за 2018-2020 годы в третьем опыте была установлена на варианте фоллиарной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и составляла 21,9 т/га. На варианте фоллиарной обработки Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) она была на 0,3 т/га меньше. Разница между вариантом фоллиарной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и контрольными вариантами без применения

водорастворимых удобрений и регуляторов роста составляла 5,5-5,6 т/га или 34-35 %.

Таблица 49 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты	Количество плодов, шт./га	Средняя масса стандартного плода, кг	Урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	3286	4,9	16,1
Обработка растений (вода)	3077	5,2	16,0
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	2883	6,0	17,3
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	3250	6,0	19,5
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	3403	6,2	21,1
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	3590	6,1	21,9
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	3407	5,9	20,1
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	3661	5,9	21,6
НСР ₀₅			0,21

4.6 Урожайность и товарность

Недостаточные темпы развития бахчеводства для удовлетворения растущих потребностей населения из-за трудоемкости и высоких затрат для возделывания бахчевой продукции приводит к поиску наиболее экономичных способов и агротехнологических приемов, способные обеспечить получение высоких урожаев с минимизированными затратами. Одним из таких приемов является использование современных препаратов, регуляторов роста, которые, как показали исследования, создают благоприятные условия для повышения урожайности арбуза столового [80,139,143,150,154,155,157].

В первом опыте результаты исследований в 2018 году показали, что во всех вариантах с применением регуляторов роста для замачивания семян биологическая урожайность арбуза столового сорта Триумф была на 8-77 % больше по сравнению с вариантом замачивание семян в воде.

Максимальный эффект от замачивания семян перед посевом был получен на варианте с использованием препарата Фитозонт, урожайность на данном варианте была на 26,2 %, 49,4 % и 63,5 % больше по отношению к препаратам Циркон, Энэрген и Гумат калия соответственно.

Сравнительная оценка величины урожайности в зависимости от применения регуляторов роста для замачивания семян и обработки растений показала, что обработка растений по вегетации является более эффективным приемом выращивания арбуза столового. В исследуемом году наибольшая урожайность была получена в варианте с применением для обработки растений препаратом Фитозонт - 30,1 т/га, что на 142 % больше по сравнению с контрольным вариантом, где для обработки растений использовалась вода, на 9,1 % больше по отношению к Циркону и на 55,9 % больше по сравнению с препаратами Энэрген и Гумат калия.

Проведенными исследованиями определена достаточно высокая эффективность применения в возделывании арбуза столового препарата Циркон, данный препарат хотя и уступил по эффективности препарату Фитозон, но урожайность была на 18,3-43,0 % больше по сравнению с другими изучаемыми препаратами (табл. 32).

Товарность, или выход стандартной продукции также различался по вариантам. Наименьшая товарность в 2018 году получилась на контрольном варианте без каких-либо обработок и равнялась 87,3 %. На варианте замачивания семян регулятором роста Фитозонт наблюдалась 100 % товарность, а на варианте foliarной обработки этим же препаратом товарность была всего на 0,7 % меньше и составляла 99,3 %, что являлось на 12,0 % больше товарности контрольного варианта.

В результате урожайность стандартных плодов в первом опыте на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт в 2018 году составила 30,1 т/га. На варианте обработки растений регулятором роста Циркон она была на 2,5 т/га меньше, а на варианте замачивания семян регулятором роста Фитозонт на 4,1 т/га меньше. Минимальная урожайность

стандартных плодов оказалась на контрольном варианте без обработок и равнялась 12,4 т/га, то есть на 142 % меньше в сравнении с вариантом обработки растений регулятором роста Фитозонт.

Таблица 50 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового Триумф (2018 г)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	14,2	87,3	12,4
Замачивание семян (вода)	15,3	96,1	14,7
Обработка растений (вода)	16,0	96,9	15,5
Циркон (замачивание семян)	22,9	90,0	20,6
Циркон (обработка растений)	28,5	96,8	27,6
Энерген (замачивание семян)	19,8	87,9	17,4
Энерген (обработка растений)	20,2	95,6	19,3
Гумат калия (замачивание семян)	16,6	95,8	15,9
Гумат калия (обработка растений)	21,2	91,5	19,4
Фитозонт (замачивание семян)	26,0	100,0	26,0
Фитозонт (обработка растений)	30,3	99,3	30,1
НСР ₀₅			0,83

В первом опыте исследованиями в 2019 году было выявлено, что использование регуляторов роста при выращивании арбуза столового нивелирует отрицательное воздействие неблагоприятных факторов среды и способствует повышению урожайности [143,151,153].

Сравнительный анализ полученных экспериментальных данных так же показал преимущество применения регуляторов роста по вегетирующим растениям, прибавка в урожайности арбуза столового составила от 6 до 21 % по сравнению с их использованием для замачивания семян перед посевом.

Максимальная урожайность стандартных плодов была получена в варианте с применением препарата Фитозонт для обработки растений - 8,6 т/га, что на 1,2-1,9 т/га больше по сравнению с другими изучаемыми препаратами, на 79 % больше по отношению к контролю (без обработок) и на 54 % больше по сравнению с использованием для обработки растений воды.

Оценкой товарности урожая плодов арбуза столового, сорта Триумф

отмечалось увеличение выхода стандартной продукции от 74,6 % до 92,0 % на вариантах с применением регуляторов роста при данном показателе 71,4 % в чистом контроле. Максимальная товарность 92,0 % складывалась на варианте с фолиарной обработкой растений регулятором роста Энэрген (таблица 51).

Таблица 51 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового Триумф (2019 г)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	6,7	71,4	4,8
Замачивание семян (вода)	8,0	74,9	6,0
Обработка растений (вода)	7,9	75,7	6,0
Циркон (замачивание семян)	7,9	77,6	6,1
Циркон (обработка растений)	8,0	83,6	6,7
Энерген (замачивание семян)	7,9	89,9	7,1
Энерген (обработка растений)	8,0	92,0	7,4
Гумат калия (замачивание семян)	7,8	84,5	6,6
Гумат калия (обработка растений)	8,0	88,9	7,1
Фитозонт (замачивание семян)	9,9	76,6	7,6
Фитозонт (обработка растений)	10,7	80,3	8,6
НРС ₀₅			0,78

В первом опыте сравнительный анализ полученных экспериментальных данных в 2020 году показал преимущество применения регуляторов роста для обработки растений в период вегетации, прибавка в урожайности арбуза столового составила от 17,3 % до 20,9 % по сравнению с их использованием для замачивания семян перед посевом.

Наибольшие различия в урожайности, в зависимости от способа применения регуляторов роста, были отмечены в вариантах с применением препаратов Гумат калия (3,1 т/га) и Фитозонт (3,4 т/га), при разнице между замачиванием семян и обработкой растений 2,9 т/га в вариантах с применением препаратов Циркон и Энерген.

В отчетном году максимальная урожайность была получена в вариантах с обработкой растений цирконом и фитозонтом - 19,7 т/га. Оценка

товарности урожая плодов арбуза столового показала положительное действие изучаемых регуляторов роста и способов их применения. Товарность продукции была на 10,5-17,9 % больше по сравнению с контролем "без обработок" и на 3,6 %-12,7 % больше по сравнению с вариантами, где использовалась для замачивания семян и обработки растений вода.

Максимальный выход стандартной продукции (99,5 %) с самыми крупными плодами (6 кг) был получен в варианте с использованием для обработки растений препарата Энерген (таблица 52).

Таблица 52 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового Триумф (2020 г)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	17,3	81,6	14,1
Замачивание семян (вода)	17,4	88,5	15,4
Обработка растений (вода)	18,2	86,8	15,8
Циркон (замачивание семян)	18,2	92,4	16,8
Циркон (обработка растений)	20,6	95,4	19,7
Энерген (замачивание семян)	17,4	93,7	16,3
Энерген (обработка растений)	19,3	99,5	19,2
Гумат калия (замачивание семян)	18,2	86,8	15,8
Гумат калия (обработка растений)	19,5	96,9	18,9
Фитозонт (замачивание семян)	17,7	92,1	16,3
Фитозонт (обработка растений)	21,1	93,4	19,7
НСР ₀₅			0,97

При полной оценке всего периода проведения первого опыта можно отметить выделившийся вариант с применением foliarной обработки препаратом Фитозонт, где средняя урожайность за три года составила 19,5 т/га, что на 87,5 % выше по сравнению с чистым контролем и на 57,2 % по отношению к контролю (foliarная обработка растений водой). Так же видна тенденция увеличения урожайности и по отношению к другим изучаемым вариантам от 11,0 % до 26,6 % соответственно. Высокая урожайность была

получена и в варианте с применением регулятора роста Циркон (фолиарная обработка растений), и составила 18,0 т/га, что всего на 11 % меньше по сравнению с лучшим вариантом Фитозонт (фолиарная обработка). Максимальная товарность продукции 95,7 % получена на варианте с обработкой растений регулятором роста Энерген.

Таблица 53 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	12,9	80,1	10,4
Замачивание семян (вода)	14,0	86,5	12,1
Обработка растений (вода)	14,3	86,5	12,4
Циркон (замачивание семян)	16,7	86,7	14,5
Циркон (обработка растений)	19,6	91,9	18,0
Энерген (замачивание семян)	15,0	90,5	13,6
Энерге (обработка растений)	16,0	95,7	15,3
Гумат калия (замачивание семян)	14,4	89,0	12,8
Гумат калия (обработка растений)	16,3	92,4	15,1
Фитозонт (замачивание семян)	18,5	89,6	16,6
Фитозонт (обработка растений)	21,4	91,0	19,5
НСР ₀₅			0,27

Применение удобрений в бахчеводстве является перспективным приемом для повышения урожайности бахчевых культур. Ранее проведенными исследованиями разработаны оптимальные дозы почвенных минеральных удобрений, лучшие сроки и способы внесения, позволяющие получать высокие урожаи с сохранением почвенного плодородия.

В современных условиях, в связи с высокой затратностью применения почвенных минеральных удобрений, а так же появления новых видов минеральных удобрений (водорастворимых), необходимо определить оптимальные нормы и способы их применения, которые позволят получать высокий урожай плодов арбуза столового без снижения качества получаемой продукции.

С 2018 по 2020 годы проводились исследования применения различных норм и видов водорастворимых удобрений в технологии выращивания арбуза столового.

Сравнительная оценка урожайности в 2018 году показала большую эффективность использования Хакафос (0,9). В этом варианте урожайность на 13,7-44,7 % больше по сравнению с другими изучаемыми водорастворимыми удобрениями, в 1,5 раза больше по сравнению с вариантом обработка растений водой и в 1,7 раза больше по отношению к варианту без применения обработок.

Было выявлено различное влияние применения увеличенных норм водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового. Повышенные нормы водорастворимого удобрения Хакафос оказали положительное действие на величину урожайности, что оказалось на 44,7 % больше по сравнению с минимальными изучаемыми нормами соответственно.

Исследованиями также выявлено, что обработка растений в вегетацию повышенными нормами Новалон Фолиар не оказало заметного действия на урожайность, разница между вариантами Новалон Фолиар (0,6) и Новалон Фолиар (0,9) в пределах наименьшей существенной разницы, но отмечалось снижение выхода стандартной продукции на 5,7 % в варианте Новалон Фолиар (0,9).

Выход стандартной продукции был достаточно высок во всех изучаемых вариантах и колебался от 87,2 % до 98,0 %, с максимальными значениями в варианте Новалон Фолиар (0,6) и минимальными в варианте без применения обработок.

В результате урожайность стандартных плодов во втором опыте на варианте фолиарной обработки растений водорастворимым удобрением Хакафос (0,9) в 2018 году составила 23,3 т/га. На варианте фолиарной обработки растений водорастворимым удобрением Новалон Фолиар (0,6) она была на 3,3 т/га меньше, а на варианте фолиарной обработки растений

водорастворимым удобрением Новалон Фолиар (0,9) на 3,5 т/га меньше. Минимальная урожайность стандартных плодов оказалась на контрольном варианте без обработок и равнялась 13,6 т/га, то есть на 9,7 т/га или на 71 % меньше в сравнении с вариантом фолиарной обработки растений водорастворимым удобрением Хакафос (0,9).

Таблица 54 - Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового Триумф (2018)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (контроль)	15,6	87,2	13,6
Обработка растений водой (контроль)	19,1	82,7	15,8
Новалон Фолиар (0,6)	20,4	98,0	20,0
Новалон Фолиар (0,9)	21,4	92,3	19,8
Хакафос (0,6)	18,5	87,0	16,1
Хакафос (0,9)	24,2	96,3	23,3
НСР ₀₅			0,98

Во втором опыте по результатам сравнительной оценки 2019 года было выявлено преимущество использования водорастворимого удобрения Хакафос дозой 900 гр/100 л раствора. В этом варианте получена максимальная урожайность стандартных плодов - 14,9 т/га, что на 17,3-20,2 % больше по сравнению с другими изучаемыми видами и дозами водорастворимых удобрений и на 35,4 % больше по отношению к контролю (без обработок). Как показали исследования, в условиях отчетного года, применение повышенных доз водорастворимых удобрений Новалон Фолиар не оказали существенного влияния на урожай плодов арбуза столового, разница в урожайности находилась в пределах наименьшей существенной разницы. Применение повышенных доз Хакафоса для обработки растений стимулировало продолжение роста растений в период формирования и созревания плодов, что отрицательно сказалось на величине урожайности,

так как завязавшиеся плоды, к концу вегетационного периода, не успели набрать оптимальных значений по массе плода. В данном варианте урожайность стандартных плодов была на 22,1 % меньше по сравнению с нормой 600 гр/100 л. Товарность от применения всех видов и доз удобрений увеличивалась по сравнению с контрольными вариантами на 8-9 % (табл. 55).

Таблица 55 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового Триумф (2019 г)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (контроль)	12,6	87,5	11,0
Обработка растений (вода)	12,8	87,9	11,3
Новалон Фолиар (0,6)	13,2	95,2	12,6
Новалон Фолиар (0,9)	12,9	96,2	12,4
Хакафос (0,6)	15,5	96,1	14,9
Хакафос (0,9)	12,8	95,1	12,2
НСР ₀₅			0,89

Во втором опыте по результатам проведенных исследований использования водорастворимых удобрений в выращивании арбуза столового в 2020 году, можно сказать о перспективности данного приема в получении стабильной урожайности. Сравнительный анализ урожайности арбуза столового показал преимущество использования водорастворимого удобрения Хакафос. В этом варианте получена максимальная урожайность - 18,1 т/га при дозе 600 гр/100 л. раствора и 17,9 т/га при полуторной дозе, что на 6,7-18,3 % больше по сравнению с другими изучаемыми удобрениями и на 21,7-23,1 % больше по сравнению с контролем (без обработок).

В повышенных дозах отмечалось незначительное повышение урожайности, на 0,6 т/га. Применение удобрений Новалон Фолиар и Хакафос в повышенных дозах стимулировало продолжение роста растений в период формирования и созревания плодов, что привело к снижению урожайности

на 1,2 т/га и на 0,2 т/га соответственно.

Исследованиями выявлено положительное действие водорастворимых удобрений на структуру урожая плодов арбуза столового, выход стандартной продукции на 4,0-10,2 % больше, средняя масса плода 4,8-19,5 % больше по сравнению с контролем (без обработок), при максимальных значениях в варианте Хакафос (0,9). Средняя масса плода в вариантах с использованием водорастворимых удобрений на 0,2-0,7 кг больше по сравнению с контролем (без обработок) (таблица 56).

Таблица 56 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового Триумф (2020 г)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (контроль)	17,1	86,1	14,7
Обработка растений (вода)	17,0	88,3	15,0
Новалон Фолиар (0,6)	18,6	90,4	16,8
Новалон Фолиар (0,9)	16,9	92,5	15,6
Хакафос (0,6)	19,9	90,9	18,1
Хакафос (0,9)	18,6	96,3	17,9
НСР ₀₅			0,84

При сравнительной оценке трёхлетних данных влияния водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового во втором опыте было установлено, что самая высокая урожайность формировалась на варианте применения водорастворимого удобрения Хакафос с нормой применения 0,9 и составила 17,8 т/га, что оказалось на 35,8 % больше по отношению к контролю без обработок и на 26,2 % по отношению к контролю (обработка водой). Так же у этого варианта был выше выход стандартной продукции – 95,9 %, в то время, когда у контроля – 86,9 %. У остальных изучаемых вариантах выход стандартной продукции так же был выше, чем у контрольных вариантов от 91,3 % до 95,1 %. Средняя масса плода, во всех

изучаемых вариантах, так же была выше по отношению к контролям и имела между собой незначительную разницу от 5,1 кг до 5,5 кг.

Таблица 57 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (контроль)	15,1	86,9	13,1
Обработка растений (вода)	16,3	86,3	14,1
Новалон Фолиар (0,6)	17,4	95,1	16,5
Новалон Фолиар (0,9)	17,0	93,7	15,9
Хакафос (0,6)	17,8	91,3	16,3
Хакафос (0,9)	18,6	95,9	17,8
НСР ₀₅			0,24

Результаты проведенных исследований позволяют сказать о положительном влиянии применения водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового.

В третьем опыте сравнительный анализ результатов исследований в 2018 году показал высокую эффективность применения регулятора роста Вигор Форте в комплексе с NPK и различными дозами водорастворимых удобрений [139,144].

Товарность продукции увеличилась с 79%, на вариантах без применения водорастворимых удобрений и регуляторов роста до 93,4 % на варианте применения Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5), до 94,6 % на варианте применения Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5) и до 97,2 % на варианте применения Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5).

В контрольных вариантах (вода и без применения обработок) урожайность была на одном уровне - 16,7 т/га. В варианте с увеличенной нормой расхода препарата Вигор Форте (0,05) урожайность на 4,8 т/га больше

по сравнению с уменьшенной нормой (0,025), на 3,3% больше выход стандартных плодов со средней массой 7,1 кг, что на 0,4 кг больше средней массы плода в варианте с уменьшенной нормой расхода препарата Вигор Форте (0,025).

Кроме того, исследованиями было выявлено положительное действие использования Вигор Форте совместно с NPK комплексом (0,5). При добавлении NPK комплексом (0,5) в баковую смесь совместно с регулятором роста Вигор Форте (0,05) и водорастворимым удобрением Агровин Универсал (0,5), урожайность на 1,6 т/га больше по сравнению с вариантом без применения NPK комплекса, при практически одинаковом выходе стандартной продукции, 93,0 % и 93,4 % соответственно.

Результаты исследований по определению лучшей дозы Вигор Форте (25 или 50 г/га) в сочетании с Агровин Профи (0,5) показали предпочтительность использования в посевах арбуза регулятора роста Вигор Форте дозой 50 г/га. В этом варианте превышение урожайности составило 5,9 т/га, по сравнению с дозой 25 г/га, плоды на 0,2 кг крупнее, выход стандартной продукции на 2,6 % больше (табл. 58).

Таблица 58 - Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового Триумф (2018 г)

Варианты	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
1. Без обработок (контроль)	21,1	79,0	16,7
2. Вода (контроль)	21,1	79,0	16,7
3. А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	21,2	86,4	19,1
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	24,9	89,7	22,3
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	29,1	93,0	27,1
6. Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	30,7	93,4	28,7
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	27,4	94,6	25,9
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	32,7	97,2	31,8
НСР ₀₅			0,99

Необходимо отметить, что в варианте Вигор Форте (0,05) + Агровин Профи (0,5) + NPK комплекс (0,5), урожайность арбуза столового была на 10 % меньше, выход стандартной продукции на 4,5 % меньше по сравнению с вариантом Вигор Форте (0,05) + Агровин Профи (0,5). По нашему мнению, с учетом биологических особенностей культуры, арбуз запасает влагу в стеблях, откуда в критические периоды жизни эта влага идет на поддержание нормальной жизнедеятельности растений. Этот процесс обуславливает высокую выживаемость растений в критические периоды (отсутствие осадков, высокие температуры), а при выпадении осадков растения продолжают нормальную вегетацию, что и привело к дальнейшему росту растений, вместо формирования плодов, растения продолжили вегетацию

В третьем опыте максимальная урожайность арбуза столового в 2019 году была получена в вариантах с применением регулятора роста Вигор Форте с минимальной дозой (0,025 г/л) в комплексе с Агровин Универсал (0,5) - 14,8 т/га, что на 33 % больше по сравнению с контролем (вода) и на 37 % больше по сравнению с чистым контролем (без обработок). Увеличение дозы Агровин Амино до двукратных значений, хотя и увеличило выход стандартной продукции на 4,1 %, но стандартная урожайность осталась на более низких значениях, на 5,9 % меньше по сравнению с минимальной дозой. Аналогичные данные были получены и при увеличенных дозах препарата Вигор Форте, выход стандартной продукции был на 1,8 % больше, урожайность на 7,7 % меньше максимальных значений на варианте Вигор Форте+Агровин Универсал (0,025+0,5). При добавлении NPK комплекса, в условиях отчетного года, хотя и была получена достаточно высокая урожайность -12,7 т/га, что по сравнению с контрольными вариантами на 14,4-17,6% больше, но уступала аналогичным комплексам без применения NPK, урожайность на 5,5% и 16,5% меньше. При использовании в технологии выращивания арбуза столового Вигор Форте+Агровин Профи был получен самый высокий выход стандартной продукции 94,3% при минимальной дозе препарата Вигор Форте и 95,1% при двойной дозе, но

также отмечалось снижение урожайности более чем на 10%. При добавлении NPK комплекса, увеличение урожайности осталось в пределах наименьшей существенной разницы.

Снижение урожайности при увеличенных нормах питания, по нашему мнению, сложилось из-за отсутствия осадков и высоких температур в период роста растений и формирования плодов, когда растения арбуза столового в силу своих биологических особенностей запасали влагу в стеблях, откуда в критические периоды жизни эта влага шла на поддержание нормальной жизнедеятельности растений. Этот процесс обуславливает высокую выживаемость растений в критические периоды (отсутствие осадков, высокие температуры), а при выпадении осадков растения продолжают нормальную вегетацию.

Товарность продукции была минимальной на контрольном варианте без обработок и составляла 86,5 %. Максимальная товарность установлена на варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) и равнялась 95,1 %, на варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5) товарность была ниже на 0,8 %., но выше по сравнению с контрольным вариантом на 7,8 %. (таблица 59).

Таблица 59 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового Триумф (2019 г)

Варианты	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	12,5	86,5	10,8
Обработка растений (вода)	12,7	87,2	11,1
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	15,1	88,4	13,4
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	17,3	85,5	14,8
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	15,3	87,3	13,4
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	15,0	84,5	12,7
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	14,2	94,3	13,4
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	12,7	95,1	12,1
НСР ₀₅			0,65

В третьем опыте, как показали исследования 2020 года, новые виды водорастворимых удобрений на основе аминокислот растительного происхождения достаточно эффективны в получении стабильного урожая арбуза столового и нивелировании неблагоприятных факторов среды. Максимальная урожайность стандартных плодов арбуза столового была получена в варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5) – 17,4 т/га, что оказалось на 5,1 т/га или на 41 % больше по сравнению с контрольным вариантом. При этом товарность продукции увеличилась на 7,4 % (таблица 60).

Таблица 60 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового Триумф (2020 г)

Варианты	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	14,8	82,9	12,3
Обработка растений (вода)	14,6	86,5	12,6
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	14,9	94,3	14,1
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	15,9	86,6	13,8
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	18,4	87,1	16,0
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	19,1	89,1	17,0
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	18,7	91,7	17,2
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	19,3	90,3	17,4
НСР ₀₅			0,97

Хорошо развитые растения позволяют получить стабильно высокую урожайность, что подтверждается оценкой урожайности арбуза столового по годам исследований. Исследованиями отмечено, что даже в критических климатических условиях применение регуляторов роста и водорастворимых удобрений в выращивании арбуза столового позволяет увеличить урожайность в зависимости от используемого препарата от 9,2 до 9,8 %. В критических условиях, в силу своих биологических особенностей, растения арбуза столового запасали влагу в стеблях, которая шла на поддержание нормальной жизнедеятельности растений, а при наступлении более благоприятных условий растения продолжили нормальную вегетацию, что привело к достаточно высокой урожайности.

За период исследований по третьему опыту можно сделать выводы, что самая высокая урожайность была получена при применении регулятора роста Вигор Форте и водорастворимого удобрения Агровин Профи нормой (0,05 + 0,5) и составила 20,4 т/га, что на 53,4 % выше по отношению к контролю (без

обработок) и от 5,0 % до 51,1 % по отношению к другим изучаемым вариантам. В данном изучаемом варианте выход стандартной продукции был на достаточно высоком уровне по отношению ко всем изучаемым вариантам, исключение составил вариант с применением данных препаратов, но с другой нормой (0,025 + 0,5) – 93,5 %. В остальных изучаемых вариантах товарность продукции составила от 82,8 % до 89,7 %.

Таблица 61 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га	Выход стандартной продукции, %	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	16,1	82,8	13,3
Обработка растений (вода)	16,0	84,2	13,5
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	17,3	89,7	15,5
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	19,5	87,3	17,0
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	21,1	89,1	18,8
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	21,9	89,0	19,5
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	20,1	93,5	18,8
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	21,6	94,2	20,4
НСР ₀₅			0,21

4.7 Биохимическая оценка

Качество плодов арбуза столового, с учетом его питательной ценности, является важным аспектом при определении эффективности применения тех или иных приемов возделывания, в том числе видов и доз водорастворимых удобрений и регуляторов роста.

В наших исследованиях, проводимых на Быковской бахчевой станции, в первом опыте по результатам биохимического анализа в 2018 году, отмечалось высокое содержание сухих веществ в плодах арбуза столового

при использовании препаратов Фитозонт, при замачивании семян - 11,8 % и 11,2 % при обработке растений, и обработки растений Гуматом калия - 11,2 %. Минимальные их значения отмечены на варианте с регулятором роста Циркон (замачивание семян), на 0,4-2,0 % меньше по сравнению с другими изучаемыми препаратами и на 0,2 % и 1,2 % меньше по отношению к контрольным вариантам замачивание семян в воде и обработка растений водой соответственно. Содержание общего сахара колебалось от 8,15 % до 10,90 %, при лучшем показателе в варианте с регулятором роста Фитозонт (замачивание семян) и наименьшем показателе в контрольном варианте замачивание семян в воде.

Количество Витамина "С" в плодах арбуза столового снижалось от применения обработок на 0,56-1,66 мг/кг по сравнению с вариантом без применения обработок. Количество нитратов, основного показателя безопасности плодов арбуза столового, во всех изучаемых вариантах не превышало ПДК (60 мг/кг) и колебалось от 29,0 мг/кг до 58,1 мг/кг, при максимальных значениях в варианте с замачиванием семян в растворе с регулятором роста Фитозонт, и минимальных показателях в варианте без применения обработок каких - либо водорастворимых удобрений или регуляторов роста (таблица 62).

Таблица 62 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2018 г.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моносахара, %	Сахароза, %	Витамин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
1. Без обработок (контроль)	10,2	8,60	4,15	4,45	11,19	0,107	29,0
2. Замачивание семян в воде (контроль)	10,0	8,15	3,90	4,25	10,36	0,107	30,4
3. Обработка растений водой (контроль)	11,0	9,15	4,35	4,80	10,36	0,107	30,4
4. Циркон (замачивание семян)	10,8	10,00	4,90	5,10	10,63	0,107	32,6
5. Циркон (обработка растений)	9,8	8,15	5,15	3,00	9,80	0,107	42,0
6. Энерген Экстра (замачивание семян)	10,2	9,50	4,35	5,15	11,46	0,107	42,0
7. Энерген Экстра (обработка растений)	10,2	9,75	4,25	5,50	10,91	0,080	46,1
8. Гумат калия ВР20 (замачивание семян)	10,2	9,50	4,35	5,15	11,19	0,107	49,0
9. Гумат калия ВР20 (обработка растений)	11,2	10,45	5,35	5,10	9,53	0,107	53,0
10. Фитозонт универсальный (замачивание семян)	11,8	10,90	4,65	6,25	10,63	0,107	58,1
11. Фитозонт универсальный (обработка растений)	11,2	10,45	4,20	6,25	10,08	0,107	55,0
НСР₀₅	0,61						1,34

Климатические условия отчетного 2019 года оказали определенное влияние на качество плодов. Обильные осадки в период их созревания привели к снижению содержания сухих веществ (основного показателя качества) в плодах арбуза столового. Показатели содержания сухого вещества в плодах были на уровне или ниже 10 %, что нетипично для данного сорта при его выращивании в богарных условиях.

В первом опыте максимальное содержание сухих веществ - 10,2 %

было отмечено в контроле (без обработок) и 10 % в вариантах с использованием препарата Энерген. В остальных вариантах опыта данный показатель находился в пределах от 9,2 % до 9,8 %. Аналогичные данные были получены и по содержанию общего сахара, его значения колебались от 8,15 % до 8,85 %, при минимальном показателе в варианте с применением для замачивания семян регулятора роста Гумат калия и максимальных значениях в вариантах с обработкой семян водой и обработкой семян арбуза столового регулятором роста Циркон.

Оценка биохимического показателя Витамина "С" показала, что достоверные отличия были в вариантах с использованием препарата Циркон и воды, а также в варианте с замачиванием семян в Энергене, витамина "С" ниже на 0,77-1,2 мг/кг по сравнению с контролем. В остальных изучаемых вариантах изменения содержания витамина "С" в плодах арбуза столового находилось в пределах наименьшей существенной разницы.

Количество нитратов, основного показателя экологической чистоты продукта, во всех изучаемых вариантах не превышало ПДК (60 мг/кг) и колебалось от 37,0 мг/кг до 56,0 мг/кг.

В условиях отчетного года, в вариантах с применением в выращивании арбуза столового регуляторов роста отмечалось значительное снижение нитратов в плодах, их количество на 24,0-51,3 % меньше по сравнению с контролем (без обработок) и на 18,0-43,5 % меньше по сравнению с использованием воды (таблица 63).

Таблица 63 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моносахара, %	Сахароза, %	Витамин "С", мг%	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (контроль)	10,2	8,60	3,30	5,30	9,58	0,08	56,0
Замачивание семян (вода)	9,6	8,85	4,05	4,80	8,81	0,08	53,1
Обработка растений (вода)	9,4	8,40	3,55	4,85	8,56	0,08	44,0
Циркон (замачивание семян)	9,6	8,85	4,45	4,40	9,07	0,08	45,0
Циркон (обработка растений)	9,2	8,60	4,25	4,35	7,53	0,08	41,3
Энерген (замачивание семян)	10,0	8,60	3,90	4,70	8,30	0,08	39,0
Энерген (обработка растений)	10,0	8,60	3,25	5,35	9,58	0,08	37,1
Гумат калия (замачивание семян)	9,4	8,15	4,50	3,65	9,58	0,08	37,0
Гумат калия (обработка растений)	9,2	8,40	3,80	4,60	9,83	0,08	37,0
Фитозонт (замачивание семян)	9,2	8,50	4,50	4,00	9,07	0,08	37,0
Фитозонт (обработка растений)	9,8	8,40	4,60	3,80	9,58	0,08	37,0
НСР ₀₅	0,64						0,90

Как показали результаты биохимического анализа 2020 года в первом опыте, количество нитратов, основного показателя экологической чистоты продукта, во всех изучаемых вариантах не превышало ПДК (60 мг/кг) и колебалось в достаточно низких значениях, от 14,9 мг/кг до 23,1 мг/кг. Максимальное количество нитратов было отмечено в варианте Фитозонт (обработка растений) - 23,1 мг/кг. Содержание сухого вещества в плодах арбуза столового колебалось от 9,6 % до 11,6 %, при минимальных значениях при замачивании семян в цирконе и максимальных в варианте с использованием препарата Фитозонт для обработки растений. В контрольном

варианте (без обработок) содержание сухого вещества составило 10,0 %. Оценкой содержания общего сахара выявлено его снижение на 0,2 % в варианте с использованием для замачивания семян препарата Циркон по сравнению с контролем (без обработок). Необходимо отметить, что в лучшем варианте, Фитозонт (обработка растений), по содержанию общего сахара были отмечены самые низкие значения моносахаров (3,90 %) и самые высокие значения сахарозы (6,55 %). Содержание витамина "С" колебалось от 6,89 мг/кг до 10,28 мг/кг, при максимальных значениях в варианте с применением препарата Циркон для обработки растений и минимальных показателях при обработке растений Гуматом калия (табл. 64).

Таблица 64 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моносахара, %	Сахароза, %	Витамин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (контроль)	10,0	8,60	5,30	3,30	9,76	0,107	16,3
Замачивание семян (вода)	11,0	9,15	4,45	4,70	9,24	0,107	19,6
Обработка растений (вода)	10,4	9,50	5,10	4,40	8,72	0,107	18,3
Циркон (замачивание семян)	9,6	8,40	5,45	2,95	8,72	0,080	17,9
Циркон (обработка растений)	10,8	10,00	4,75	5,25	10,28	0,107	16,7
Энерген (замачивание семян)	11,0	9,50	5,30	4,20	8,72	0,107	16,3
Энерген (обработка растений)	10,8	9,15	4,75	4,40	7,94	0,107	15,2
Гумат калия (замачивание семян)	10,0	8,85	5,65	3,20	8,46	0,107	15,6
Гумат калия (обработка растений)	10,6	9,15	5,80	3,95	6,89	0,107	14,9
Фитозонт (замачивание семян)	10,2	9,15	4,95	4,20	8,98	0,107	14,9
Фитозонт (обработка растений)	11,6	10,45	3,90	6,55	7,42	0,107	23,1
НСР ₀₅	0,69						0,99

В первом опыте по результатам трёхлетних данных биохимический анализ показал, что при применении лучшего регулятора роста Фитозонт (фолиарная обработка растений) содержание сухих веществ увеличилось до 10,9 % при контроле 10,1 %. При замачивании семян эти же препаратом содержание сухих веществ было на 0,5 % меньше, но на 0,3 % выше, чем на контрольном варианте.

Содержание общего сахара, по средним данным, было так же выше на данном варианте и составило 9,78 %, что на 13,7 % больше чем на варианте без обработок, и от 2,7 % до 12,2 % по отношению к другим изучаемым вариантам. Моносахара наблюдались в диапазоне от 4,08 % на варианте с фолиарной обработкой регулятора роста Энерген до 4,83 % на варианте с замачиванием семян арбуза столового Гуматом калия. Наибольшие значения сахарозы 5,53 % отмечены на варианте фолиарной обработки растений Фитозонтом.

Витамин "С" в данном опыте незначительно колебался во всех вариантах от 9,03 мг/кг до 10,18 мг/кг. Нитраты, как главный показатель безопасности продукции, во всех изучаемых вариантах не превышал допустимой нормы (ПДК – 60 мг/кг) и составляли от 30,9 мг/кг на варианте обработкой растений водой до 38,4 мг/кг на варианте фолиарной обработки растений Фитозонтом (таблица 65).

Таблица 65 - Влияние регуляторов роста и способов их применения на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моносахара, %	Сахароза, %	Вита-мин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (контроль)	10,1	8,60	4,25	4,35	10,18	0,090	33,8
Замачивание семян (вода)	10,2	8,72	4,13	4,58	9,47	0,090	34,4
Обработка растений (вода)	10,3	9,02	4,33	4,68	9,21	0,090	30,9
Циркон (замачивание семян)	10,0	9,08	4,93	4,15	9,47	0,089	31,8
Циркон (обработка растений)	9,9	8,92	4,77	4,20	9,20	0,090	33,3
Энерген (замачивание семян)	10,4	9,20	4,52	4,68	9,49	0,090	32,4
Энерген (обработка растений)	10,3	9,17	4,08	5,08	9,48	0,089	32,8
Гумат калия (замачивание семян)	9,9	8,83	4,83	4,00	9,74	0,090	33,9
Гумат калия (обработка растений)	10,3	9,33	4,78	4,55	8,75	0,090	35,1
Фитозонт (замачивание семян)	10,4	9,52	4,70	4,82	9,56	0,090	36,7
Фитозонт (обработка растений)	10,9	9,78	4,23	5,53	9,03	0,090	38,4
НСР ₀₅	0,60						0,93

Как уже было сказано ранее, пищевая ценность производимой продукции определяется биохимическим составом плодов. Во втором опыте в условиях исследуемого 2018 года использование максимальных доз водорастворимых удобрений привело к снижению содержания сухих веществ в плодах арбуза столового на 1,0-2,0 %. Наибольшее содержание сухих веществ было в варианте Новалон Фолиар (0,6) - 11,6 %, что на 0,2-2,0 % больше по сравнению с другими изучаемыми вариантами. Аналогичные данные были получены и по содержанию в плодах арбуза столового Витамина "С". При применении повышенных доз изучаемых

водорастворимых удобрений количество Витамина "С" снижалось на 0,28-1,38 мг/кг по сравнению с минимальными дозами. Содержание общего сахара колебалось от 8,15 % до 9,75 %, максимальные его значения были в плодах арбуза столового на вариантах Хакафос (0,6), Новалон Фолиар (0,6) минимальные на варианте без применения обработок. Необходимо отметить, что на варианте Хакафос (0,9) содержание нитратов было на 20,4 % ниже по сравнению с вариантом Хакафос (0,6) и на 10,5-68,7 % меньше по сравнению с другими изучаемыми вариантами. Во всех изучаемых вариантах содержание нитратов не превышало ПДК (60 мг/кг) (таблица 66) [139,145,151,155,154].

Таблица 66 - Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2018 г.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моно-сахара, %	Сахароза, %	Витамин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (контроль)	9,6	8,15	3,90	4,25	9,25	0,107	33,6
Обработка растений водой (контроль)	10,4	8,85	3,90	4,95	10,63	0,107	33,6
Новалон Фолиар (0,6)	11,6	9,75	4,00	5,75	10,61	0,107	40,0
Новалон Фолиар (0,9)	9,8	8,85	4,60	4,25	9,41	0,107	38,3
Хакафос (0,6)	11,4	9,75	3,55	6,20	11,20	0,107	36,6
Хакафос (0,9)	10,4	9,15	5,25	3,90	10,91	0,107	30,4
НСР ₀₅	0,69						1,33

Во втором опыте в условиях исследуемого 2019 года использование водорастворимых удобрений привело к снижению содержания сухих веществ в плодах арбуза столового от 0,4 до 1,6 % по сравнению с контролем. Исключение составил вариант с использованием Хакафоса. При использовании данного удобрения в повышенной дозе 900 гр/100 л отмечалось увеличение сухих веществ на 1 % по сравнению с дозой 600 гр/100 л. Максимальное количество общего сахара в плодах арбуза столового было отмечено в контрольном варианте - 9,50 %, что на 0,65-1,80 % больше

по сравнению с другими изучаемыми вариантами. Существенное увеличение общего сахара от применения повышенных норм (0,9) водорастворимых удобрений отмечалось на вариантах с использованием Новалона Фолиар и Хакафоса, на 0,45 % и на 0,70 % больше соответственно по сравнению с минимальными нормами (0,6) [139,145,146]. Существенное превышение витамина "С" так же было отмечено на вариантах с использованием Хакафоса, на этих вариантах было максимальное его количество - 9,56 мг/кг, что на 0,52 мг/кг больше по отношению к контролю, на 0,78 мг/кг больше по сравнению с вариантом с использованием воды и на 0,52 мг/кг и на 1,31 мг/кг больше по отношению к варианту с повышенной дозой Новалона Фолиар соответственно. Необходимо отметить, что использование водорастворимых удобрений при выращивании арбуза столового не оказало отрицательного воздействия на экологическую чистоту продукта, содержание нитратов во всех изучаемых вариантах не превышало ПДК (60 мг/кг), при максимальных значениях на контрольном варианте (без обработок) - 54,0 мг/кг, что на 17,1 % больше по отношению к варианту с применением для обработки растений воды и на 14,4-45,9 % больше по сравнению с другими изучаемыми вариантами (таблица 67)[154,156,157].

Таблица 67 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моно-сахара, %	Сахароза, %	Вита-мин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (контроль)	10,4	9,50	4,25	5,25	9,04	0,080	54,0
Обработка растений (вода)	9,4	8,15	4,25	3,90	8,78	0,080	46,1
Новалон Фолиар (0,6)	8,8	7,70	3,05	4,65	9,30	0,053	46,0
Новалон Фолиар (0,9)	9,0	8,15	3,50	4,65	8,25	0,080	39,1
Хакафос (0,6)	9,0	8,15	3,50	4,65	9,56	0,053	37,0
Хакафос (0,9)	10,0	8,85	5,65	5,20	9,56	0,080	47,2
НСР ₀₅	0,76						0,60

Во втором опыте результаты биохимического анализа плодов арбуза

столового в 2020 году показали достаточно высокое содержание сухого вещества в вариантах с применением водорастворимых удобрений, их количество колебалось от 10,2 % до 11,2 %, при показателях в контроле (без обработок) - 9,8 %. Максимальные значения содержания сухого вещества были достигнуты в варианте Новалон Фолиар (0,6). Аналогичные данные были получены и по содержанию общего сахара, с максимальным показателем в варианте Новалон Фолиар (0,6) - 10,45 %, что на 1,6 % больше по сравнению с контролем (без обработок), на 1,3 % больше по сравнению с вариантом использования для обработки растений воды и на 0,6 % больше по сравнению с другими изучаемыми водорастворимыми удобрениями. Наибольшее содержание сахарозы в плодах арбуза было получено в варианте Новалон Фолиар (0,6) - 5,75 %, что в 1,35-2,55 % больше по сравнению с другими изучаемыми удобрениями и в 2 раза больше по сравнению с контролем (без обработок). Содержание витамина "С" колебалось от 9,11 мг/кг до 10,16 мг/кг, при максимальных значениях в контроле (без обработок) и минимальных показателях в варианте Хакафос (0,6). Результатами биохимического анализа было выявлено, что обработка растений водорастворимыми удобрениями не приводит к критическому накоплению нитратов в плодах арбуза столового. Во всех изучаемых вариантах количество нитратов не превышало ПДК (60 мг/кг), при минимальных значениях в контрольном варианте (без обработок) - 16,6 мг/кг и максимальных показателях в варианте Хакафос (0,9) - 23,6 мг/кг (таблица 68)[149,147].

Таблица 68 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моно-сахара, %	Сахара, роза, %	Вита-мин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (контроль)	9,8	8,85	6,00	2,85	10,16	0,107	16,6
Обработка растений (вода)	10,2	9,15	5,45	3,70	9,90	0,107	19,2
Новалон Фолиар (0,6)	11,2	10,45	4,70	5,75	8,84	0,107	17,5
Новалон Фолиар (0,9)	10,4	9,15	5,75	3,40	8,32	0,107	18,3
Хакафос (0,6)	10,6	9,15	5,60	3,55	9,11	0,080	16,7
Хакафос (0,9)	10,2	9,85	5,15	4,40	9,90	0,080	23,6
НСР ₀₅	0,64						0,72

За годы исследований, в среднем с 2018 по 2020 гг., во втором опыте с влиянием видов и доз водорастворимых удобрений на биохимический состав плодов арбуза столового наибольшее количество сухих веществ 10,5 % установлено на варианте с обработкой растений водорастворимым удобрением Новалон Фолиар (0,6), наименьшее количество сухих веществ 9,7 % отмечалось на контрольном варианте без обработок. Общий сахар варьировал от 8,83 % на контроле до 9,52 % на варианте с применением удобрения Новалон Фолиар (0,9). Моносахара находились в диапазоне от 3,72 % на варианте без фолиарных обработок до 5,35 % на варианте с внесением водорастворимого удобрения Хакафос (0,9). Сахароза в наименьших количествах отмечена также на контрольном варианте 4,12 %, в наибольших 4,80 % на варианте с Хакафосом (0,9).

Витамин "С" в среднем за 2018-2020 годы исследований на контрольном варианте равнялся 9,58 мг/кг, а на варианте с применением Хакафоса (0,9) оказался на 0,54 мг/кг больше. Кислотность на всех вариантах с водой и Новалоном Фолиар равнялась 0,107 %, а на вариантах Хакафосом

была на 0,27 % меньше. Нитраты ни на одном варианте не превышали предельно допустимые значения. Наименьшее их значение 23,1 % в среднем за 3 года исследований складывалось на варианте с обработкой растений водой. Наибольшее значение 34,9 мг/кг наблюдалось на варианте с обработкой растений Новалоном Фолиар (0,9).

Таблица 69 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 гг.)

Варианты опыта	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Моносахара, %	Сахароза, %	Вита-мин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (контроль)	9,7	8,83	3,72	4,12	9,58	0,107	24,7
Обработка растений (вода)	10,0	8,72	4,53	4,18	9,77	0,107	23,1
Новалон Фолиар (0,6)	10,5	9,30	3,92	4,38	9,98	0,107	31,5
Новалон Фолиар (0,9)	10,2	9,52	4,62	4,72	9,66	0,107	34,9
Хакафос (0,6)	10,3	9,03	4,22	4,80	9,96	0,080	30,1
Хакафос (0,9)	10,2	9,05	5,35	4,37	10,12	0,080	33,7
НСР ₀₅	0,64						0,98

В третьем опыте сравнительная оценка биохимического состава плодов арбуза столового в 2018 году, показала преимущество использования повышенной дозы Вигор Форте (50 гр./га) + Агровин Универсал, в этом варианте количество сухих веществ на 0,2 % больше по сравнению с дозой Вигор Форте 25 гр./га.

Максимальный эффект в улучшении качества плодов был получен при применении НРК комплекса (0,5) в технологии Вигор Форте (0,05) + Агровин Универсал (0,5), в данном варианте было самое высокое содержание сухих веществ - 11,8 % и общего сахара - 10,45 % по отношению к другим изучаемым препаратам и комплексам. Содержание Витамина "С" в плодах арбуза столового от применения изучаемых препаратов и комплексов колебалось в интервале от 10,31 до 13,59 мг/кг. Максимальное его количество было в варианте Вигор Форте (0,05) + Агровин Профи (0,5), минимальное в варианте Вигор Форте (0,05) + Агровин Универсал (0,5).

Количество нитратов во всех изучаемых вариантах не превышало предельно допустимых значений (ПДК - 60 мг/кг) и колебалось от 29,0 до 51,3 мг/кг, при минимальном их содержании в варианте без применения обработок и максимальном их содержании в варианте Вигор Форте (0,05) + Агровин Профи (0,5) + NPK комплекс (0,5) (таблица 70)[148,150].

Таблица 71 - Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биохимический состав плодов арбуза столового

Триумф (2018 г.)

Варианты	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Саха- роза, %	Моно- сахара, %	Вита- мин "С", мг/кг	Кисло- тность, %	Нит- раты, мг/кг
1.Без обработок (контроль)	10,4	9,15	4,30	4,85	10,61	0,107	29,0
2. Вода (контроль)	10,4	9,50	6,05	3,45	12,70	0,107	30,4
3.А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	10,4	8,85	4,35	4,50	11,50	0,107	31,9
6. Вигор Форте + А.Универсал (0,025+0,5)	10,6	9,15	4,05	5,10	11,20	0,107	38,3
7. Вигор Форте + А.Универсал (0,05+0,5)	10,8	9,15	3,90	5,25	10,31	0,107	39,7
8. Вигор Форте + А.Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	11,8	10,45	5,95	4,50	13,00	0,134	48,0
9. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	11,2	9,50	4,55	4,95	10,61	0,107	42,9
10. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	10,8	9,15	4,05	5,10	13,59	0,107	48,0
НСР ₀₅	0,91						1,34

В третьем опыте в 2019 году сравнительная оценка биохимического состава плодов арбуза столового показала, что максимальные значения содержания сухих веществ (основного показателя качества) были достигнуты в варианте Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)

- 9,8 %, что на 0,3 % больше по сравнению с чистым контролем.

Минимальное содержание сухих веществ - 8,8 % на вариантах с применением воды, Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5). Самое высокое содержание общего сахара было отмечено на варианте Агровин Амино+Агровин Универсал+NPK комплекс (0,125+0,5+0,5), на 0,25-1,15 % больше по сравнению с другими изучаемыми препаратами и комплексами, на 1,15 % больше по отношению к варианту с использованием для обработки растений воды и на 0,4 5% больше по сравнению с чистым контролем. Содержание витамина "С" в плодах арбуза столового от применения изучаемых препаратов и комплексов колебалось от 8,30 мг/кг до 8,81 мг/кг. Количество нитратов на всех изучаемых вариантах не превышало предельно допустимых значений (ПДК - 60 мг/кг) и колебалось от 37,0 до 67,5 мг/кг. (таблица 72).

Таблица 72 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2019 г.)

Варианты	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Сахароза, %	Моносахара, %	Витамин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (чистый контроль)	9,5	8,40	4,90	3,50	9,07	0,080	67,5
Обработка растений (вода)	8,8	7,70	4,25	3,45	8,30	0,080	55,3
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	9,2	8,60	5,35	3,25	8,30	0,080	48,6
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	9,2	8,40	4,85	3,55	8,81	0,080	48,2
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	9,2	8,15	3,75	4,40	8,55	0,080	48,2
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	9,8	8,40	4,00	4,40	8,55	0,080	48,6
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	9,1	7,70	3,45	4,25	8,55	0,053	40,0
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	8,8	8,15	4,70	3,45	8,81	0,080	37,3
НСР ₀₅	0,70						0,89

В третьем опыте результаты биохимического анализа плодов арбуза столового в 2020 году показали достаточно высокое их качество с содержанием сухого вещества от 9,8 % до 10,8 %. Отмечалась тенденция увеличения сухого вещества на 0,4 % на вариантах Агровин Амино+ Агровин Универсал + NPK комплекс (0,025+0,5+0,5), Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5). Увеличение общего сахара в плодах арбуза столового отмечалось только в варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5). Содержание витамина "С" в плодах арбуза столового от применения изучаемых препаратов и комплексов колебалось от 7,14 мг/кг до 9,40 мг/кг, при максимальных значениях на варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5).

Содержание нитратов в плодах арбуза столового не превышало предельно допустимых значений (ПДК - 60 мг/кг) (таблица 73).

Таблица 73 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (2020 г.)

Варианты	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Сахароза, %	Моносахара, %	Витамин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (чистый контроль)	10,6	9,15	3,60	5,55	8,90	0,107	40,2
Обработка растений (вода)	10,6	9,15	3,35	5,80	8,14	0,080	36,1
Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	10,4	8,85	3,05	5,80	8,39	0,080	36,9
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	9,8	8,40	2,60	5,80	7,14	0,080	37,9
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	10,0	8,85	4,15	4,70	8,90	0,107	34,9
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	10,0	8,60	2,50	6,10	7,89	0,080	35,8
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	10,8	9,15	3,35	5,80	9,40	0,107	35,4
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	10,2	8,85	2,70	6,15	8,90	0,107	32,8
НСР ₀₅	0,69						0,98

В третьем опыте по влиянию видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биохимический состав плодов арбуза столового в среднем за 2018-2020 годы видно положительное влияние водорастворимых удобрений на биохимический состав плодов арбуза столового. Содержание сухих веществ увеличилось во всех исследуемых вариантах, за исключением варианта с применением Новалон Фолиар с дозой (0,9) – 9,7 %. Аналогичные данные были получены по общему сахару и по витамину «С». По нитратам показатель не превышал ПДК во всех изучаемых вариантах и был самым низким на вариантах, на которых водорастворимые удобрения и регуляторы роста не использовались и равнялись 30,1-30,2 мг/кг. Наибольшее значение нитратов 37,9 мг/кг складывалось на варианте Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5).

Таблица 74 - Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биохимический состав плодов арбуза столового Триумф (среднее за 2018-2020 г.)

Варианты	Сухих веществ, %	Общий сахар, %	Сахароза, %	Моносахара, %	Витамин "С", мг/кг	Кислотность, %	Нитраты, мг/кг
Без обработок (чистый контроль)	10,2	8,90	4,27	4,63	8,90	0,107	30,2
Обработка растений (вода)	9,9	8,78	4,55	4,23	8,14	0,080	30,1
Агровин Амино + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	10,0	8,77	4,22	4,55	8,39	0,080	36,9
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,025+0,5)	9,1	8,93	4,32	4,58	7,14	0,080	37,9
Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5)	9,9	8,72	3,98	4,73	8,90	0,107	34,9
Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	10,0	8,72	3,47	5,25	7,89	0,080	35,8
Вигор Форте + Агровин Профи (0,025+0,5)	10,8	9,10	4,25	4,85	9,40	0,107	35,4
Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5)	10,1	8,83	3,98	4,85	8,90	0,107	32,8
НСР ₀₅	0,70						0,89

4.8. Экономическая эффективность

Важнейшим критерием оценки разработанной технологии выращивания арбуза являются экономические показатели. Экономическая эффективность, это результат действия средств в стоимостных показателях и выражается в форме стоимости продукции, которая в свою очередь, определяется ценой реализации, чистого дохода, окупаемости затрат и величины себестоимости. Как показали исследования, что в условиях сухостепной зоны Заволжья применение в технологии возделывания арбуза столового регуляторов роста и водорастворимых удобрений для фолиарной обработки растений во время вегетации, оказывает существенное влияние на экономические показатели (табл.56,57,58). Рекомендуемые приёмы применения регуляторов роста и водорастворимых удобрений сопряжено с трудовыми и материальными затратами, вложение которых выгодно тогда, когда доход от дополнительно полученной продукции превышает расходы, связанные с затратами. Производственные расчёты экономической эффективности применения регуляторов роста и водорастворимых удобрений показали, что была получена прибыль по всем вариантам. Применения регуляторов роста и водорастворимых удобрений показало увеличение затрат, но при этом прибыль возрастает за счёт более высоких урожаев. Экономические показатели зависят так же от спроса продукции, и от товарного качества плодов, а как показали исследования, все приведённые данные находятся на достаточно высоком уровне (урожайность, средняя масса плода, биохимические показатели).

Сравнив экономические показатели следуемых вариантов с данными без обработок (контроль) растений арбуза столового сорта Триумф видим, что наилучший результат показал вариант при фолиарной обработке регулятором роста Фитозонт. Урожайность в данном варианте выросла на 87,5%, что повлекло и увеличения стоимости валовой продукции. Несмотря на увеличения затрат на 35,7% прибыль повысилась на 172% за счет более высокой урожайности. Окупаемость затрат составила 1руб. 23 копейки на

каждый затраченный рубль (таблица 75) [139,140,141,144,145].

Таблица 75 – Экономическая эффективность выращивания арбуза столового Триумф с применением регуляторов роста (среднее за три года 2018-2020 гг.).

Показатели	Без обработки (контроль)	Обработка семян водой	Обработка растений водой	Циркон обработка семян	Циркон обработка растений	Энерген обработка семян	Энерген обработка растений	Гумат калия обработка семян	Гумат калия обработка растений	Фитозонт обработка семян	Фитозонт обработка растений
Урожайность, т/га	10,4	12,1	12,4	14,5	18,0	13,6	15,3	12,8	15,1	16,6	19,5
Затраты на 1 га, тыс.руб.	12,9	13,4	13,7	14,9	16,5	14,9	16,5	14,0	16,0	15,5	17,5
Стоимость валовой продукции, тыс. руб/га.	20,8	24,2	24,8	29,0	36,0	27,2	30,6	25,6	30,2	33,2	39,0
Себестоимость 1 т, руб.	1240	1107	1105	1028	917	1096	1078	1094	1060	934	897
Прибыль, тыс. руб/га	7,9	10,8	11,4	14,1	19,5	12,3	14,1	11,6	14,2	17,7	21,5
Уровень рентабельности, %	61,2	80,6	81,0	94,6	118,2	82,6	85,5	83,6	82,9	114,2	122,9
Окупаемость затрат, прибыль на 1 руб. затрат, руб.	0,61	0,81	0,81	0,95	1,18	0,83	0,86	0,84	0,83	1,14	1,23

На основании представленных расчетов во втором опыте с применением фолиарных обработок водорастворимыми удобрениями видно, что наиболее лучшие показатели проявились при использовании водорастворимого удобрения Хакафос (0,9). При применении данного препарата увеличились затраты на 24,8%, а себестоимость 1т. снизилась на 8,1% за счет более высокого урожая. Стоимость валовой продукции возросла на 35,9%. Уровень рентабельности применения данного препарата повысился на 17,5% по отношению к контролю. Прибыль возросла на 46,6% (таблица 76) [146,147,148,149,154].

Таблица 76 – Экономическая эффективность выращивания арбуза столового Триумф с применением водорастворимых удобрений (среднее за три года 2018-2020 гг.)

Показатели	Без обработок (контроль)	Обработка растений (вода)	Новалон Фолиар (0,6)	Новалон Фолиар (0,9)	Хакафос (0,6)	Хакафос (0,9)
Урожайность, т/га	13,1	14,1	16,5	15,9	16,3	17,8
Затраты на 1га, тыс.руб.	12,9	13,7	15,1	15,2	15,5	16,1
Стоимость валовой продукции, тыс. руб/га.	26,2	28,2	33,0	31,8	32,6	35,6
Себестоимость 1 т, руб.	984	972	915	956	951	904
Прибыль, тыс. руб/га	13,3	14,5	17,9	16,6	17,1	19,5
Уровень рентабельности, %	103,1	105,8	118,5	109,2	110,3	121,1
Окупаемость затрат, прибыль на 1 руб. затрат, руб.	1,03	1,06	1,19	1,09	1,10	1,21

Из данных таблицы по экономической эффективности выращивания арбуза столового сорта Триумф с применением водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте по отношению к контролю (без обработок) видно, что лучшие результаты получены при фоллиарной обработке регулятором роста и водорастворимым удобрением Вигор Форте + Агровин Профи в дозировке (0,05+0,5). При увеличенных затратах на 16,3% на 1га прибыль увеличилась на 65% за счет более высокого урожая. Так же повысился и уровень рентабельности на 41,9% (таблица 77) [154,155].

Таблица 77 – Экономическая эффективность выращивания арбуза столового Триумф с применением водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте (среднее за три года 2018-2020 гг.)

Показатели	Без обрабо ток контроль)	Обра ботка растений (вода)	Агровин Амино + Агровин Универсал +NPK комплекс (0,25+0,5+ 0,5)	Вигор Форте+ Агровин Универ сал (0,025+ 0,5)	Вигор Форте+ Агровин Универса (0,05+ 0,5)	Вигор Форте+ Агрови н Универ сал + NPK комплекс (0,05+ 0,5+0,5)	Вигор Форте + Агро вин Профи (0,025+ 0,5)	Вигор Форте + Агро вин Профи (0,05+ 0,5)
Урожайность, т/га	13,3	13,5	15,5	17,0	18,8	19,5	18,8	20,4
Затраты на 1га, тыс.руб.	12,9	13,7	15,2	14,9	15,0	15,9	16,8	17,4
Стоимость валовой продукции, тыс. руб/га.	26,6	27,0	31,0	34,0	37,6	39,0	37,6	40,8
Себестоимость 1 т, руб.	970	1014	981	876	798	815	894	779
Прибыль, тыс. руб/га	13,7	13,3	15,8	19,1	22,6	23,1	20,8	24,9
Уровень рентабельности, %	106,2	97,1	103,9	128,2	150,7	145,3	123,8	143,1
Окупаемость затрат, прибыль на 1 руб. затрат, руб.	1,06	0,97	1,03	1,28	1,50	1,45	1,23	1,43

Заключение

1. Определено положительное влияние обработки семян регуляторами роста на их лабораторную всхожесть. Максимальный эффект был получен при замачивании семян в препарате Энерген Экстра. Эффективность от применения данного препарата для обработки семян перед посевом оказалась на 23 % больше по сравнению с замачиванием в дистиллированной воде.

2. Полевая всхожесть семян арбуза столового сорта Триумф в среднем за 2018-2020 годы варьировала от 70 % на контрольном варианте с замачиванием семян в дистиллированной воде до 89 % при предварительном замачивании семян в растворе Энэрген экстра.

3. Наиболее продолжительный вегетационный период наблюдался на варианте Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и составил 89 суток, что позволило в первый основной период от всходов до плодообразования, растениям набрать нужную вегетативную массу для дальнейшего развития.

4. Установлено, что фолиарная обработка растений водорастворимым удобрением Хакафос нормой 900 г/100 л привела к нарастанию плетей, к моменту созревания плодов общая длина в среднем за 2018-2020 годы составила 2863 см, что привело к увеличению вегетационного периода и позволило нарастить вегетативную массу растения, дало возможность увеличить количество завязи плодов.

5. В первом опыте выявлено, что максимальная биологическая урожайность арбуза столового сорта Триумф формировалась на варианте обработки растений регулятором роста Фитозонт и в среднем составила 21,4 т/га. Минимальная урожайность 12,9 т/га установлена на контрольном варианте без обработок.

6. Во втором опыте в среднем за 2018-2020 годы средняя масса стандартного плода варьировала от 4,3 кг на контрольном варианте без обработок до 5,5 кг на варианте фолиарной обработки водорастворимым

удобрением Новалон Фолиар (0.9). Количество плодов при этом равнялось 3091 шт./га.

7. В третьем опыте максимальная урожайность арбуза столового сорта Триумф была установлена на варианте фолиарной обработки Вигор Форте + Агровин Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5) и составляла 21,9 т/га, что оказалось на 5,5-5,6 т/га или 34-35 % больше, чем на вариантах без применения водорастворимых удобрений.

8. Самая высокая урожайность была получена при применении регулятора роста Вигор Форте и водорастворимого удобрения Агровин Профи нормой (0,05 + 0,5) и составила 20,4 т/га, при этом товарность равнялась 94,2 %.

9. Максимальное содержание сухих веществ в опытах 10,9 % обеспечивала обработка растений регулятором роста Фитозонт. Общее количество сахаров 9,78 %, сахарозы 5,53 % также наблюдалось на этом варианте. Наибольшее количество витамина С 10,12 % содержалось на варианте с водорастворимым удобрением Хакафос (0.9). Количество нитратов на всех изучаемых вариантах не превышало предельно допустимых значений.

10. Наибольшая прибыль 24900 рублей на 1 га зафиксирована на варианте Вигор Форте + Агровин Профи (0,05+0,5), наибольшая рентабельность 150,7 % на варианте Вигор Форте + Агровин Универсал (0,05+0,5).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях сухостепной зоны Волгоградского Заволжья при возделывании арбуза столового рекомендуется:

1. Применять в виде 2-х кратной обработки растений во время вегетации в фазы плетеобразование и через 10 дней (перед смыканием плетей) регулятор роста Фитозонт - 1 мл/10 л воды с рабочим раствором 300 л/га.

2. Использовать в качестве водорастворимого удобрения Хакафос в фазах: "начало плетеобразование" + 10 дней ("перед смыканием плетей") с дозой 900 гр/ 100 л. и нормой рабочего раствора 300 л/га.

3. Применять Вигор Форте + Агровин Профи по вегетирующим растениям в фазах "начало плетеобразование" + 14 дней (перед смыканием плетей") дозами: 0,05+0,5 г/л. Рабочий раствор - 200 л/га

4. В 2023-2024 годах на производственных полях фермерских хозяйств проходили проверку эффективности применения водорастворимых удобрений и регуляторов роста при выращивании арбуза столового в сухостепном Заволжье. В производственных испытаниях участвовали три КФХ Быковского района Волгоградской области: КФХ ИП Кимм Н.Д., КФХ ИП Толочек М.Ю., КФХ ИП Ким Л.Г. Для фолиарных обработок были предложены выделившиеся регуляторы роста и водорастворимые удобрения. Как показали производственные испытания, при применении препаратов урожайность повысилась значительно, по отношению к контролю (обработка водой). Акты о производственных проверках прилагаются в приложении 19,20,21.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Работа имеет перспективы развития в направлении совершенствования технологий возделывания арбуза столового за счёт разработки сортовых технологий для новых сортов Быковской бахчевой селекционной станции, за счёт проверки новых комплексных водорастворимых удобрений с различными микроэлементами и регуляторов роста, за счёт новых методов проведения фоллиарных обработок растений с помощью различных, в том числе органических, экологически безопасных прилипателей, обеспечивающих пролонгированный срок действия вносимых препаратов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артохин, К.С. Атлас сорных растений / К.С. Артохин // - Ростов-на-Дону: Кн. изд-во. - 2004. -144 с.
2. Айтбаев, Т.Е. Влияние удобрений на плодородие предгорной орошаемой тёмно-каштановой почвы / Т.Е. Айтбаев, Л.А. Бурибаева, Н.Н. Тойлыбаева, А. Кария // Состояние и перспективы научных исследований по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству. - Алматы – 2011. - С. 27-31.
3. Байрамбеков, Ш.Б. Методические указания по применению регуляторов роста растений на овощных, бахчевых культурах и картофеле: рекомендации / Ш.Б. Байрамбеков и др. // РАСХН – Астрахань. – 2009. – С. 78-82.
4. Байбакова Н.Г., Варивода Г.В. Изучение коллекционных образцов арбуза столового с нетрадиционной окраской мякоти. Овощи России. 2021;(2):11-15. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-2-11-15>
5. Белик, В.Ф. Бахчеводство / В.Ф. Белик // М. Колос. – 1982. - С. 8-9, 48-49,124-125.
6. Белик, В.Ф. Методические указания по агротехническим и физиологическим исследованиям с овощными и бахчевыми культурами / В.Ф. Белик, Г.А. Бондаренко // - М: ВНИИО. - 1979. – 110 с.
7. Белик, В.Ф. Биологические особенности минерального питания арбуза на богаре / В.Ф. Белик, Я.А. Кащеев // Вестник с.-х. науки -1974. - С. 23-28.
8. Блинов, В.А. Особенности роста и развития столовой свеклы под влиянием биостимуляторов / В.А. Блинов, С.Н. Буршина // Юиологиченские препараты. ООО «ЭМ-Корпорация». – 2008 – С. 119-122.
9. Бондаренко, А.Н. Влияние внекорневого питания ростостимулирующими препаратами на урожайность и качество бахчевых культур / А.Н. Бондаренко, О.В. Костыренко // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. - № 2 (62). - С.119-131.

10. Борисов, В.А. Качество и лёжкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова // М. - 2003. – 436 с.
11. Борисов, В.А. Эффективность применения удобрений / В.А. Борисов, С.С. Литвинов // Картофель и овощи. - 2014. - № 2. - С. 12-14.
12. Бородычёв, В.В. Потребность овощных культур в минеральном питании / В.В. Бородычёв, А.И. Болдырь, В.М. Гуренко, О.М. Дмитриенко // Картофель и овощи. – 2005. № 8. – С. 27-28.
13. Бочерова И. Н., Курунина Д. П., Кузин А. Г. Результаты сравнительной оценки гибридов и сортов арбуза столового в конкурсном сортоиспытании. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 257-262
14. Бочерова И.Н. Новый исходный материал для селекции арбуза в условиях Волгоградского Заволжья. Известия ФНЦО. 2021;(3-4):7-12. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-7-12>
15. Бочерова И.Н., Сулова В.А., Курунина Д.П. Сравнительная оценка новых сортов бахчевых культур в Волгоградской области. Картофель и овощи. 2022. №3. с. 32-37 <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.34.33.006>
16. Бочерова И. Н., Рябчикова Н. Б., Околелова А. А., Максимова Н. С. Результаты изучения генетической коллекции арбуза на Быковской БСОС. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации, Волгоград, 2022, т.1 с.32-35
17. Бочерова И.Н., Масленникова Е.С., Егорова Г.С. ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ АРБУЗА СТОЛОВОГО В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ В сборнике: НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АПК И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В XXI ВЕКЕ. М атериалы Национальной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 52-56.

18. Бочерова И.Н., Рябчикова Н.Б. Результаты испытания новых сортов и перспективных селекционных образцов арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья. *Овощи России*.2022;(5):50-53. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-50-53>

19. Быковский, Ю.А. Агротехника арбуза на богаре в Юго-Восточной зоне РСФСР. Агротехника овощных культур / Ю.А. Быковский и др. // - М. - 1983. - С.173-183.

20. Быковский, Ю.А. Проблемы и перспективы развития бахчеводства России / Ю.А. Быковский// Картофель и овощи. - 2014. - № 6. - С. 2-6.

21. Быковский, Ю.А. Вопросы бахчеводства в засушливых условиях юго-востока России / Ю.А. Быковский // Николаевск. – 2001. - 98 с.

22. Быкова, М.В. / Влияние использования предшественников под культуру арбуза на физические и агрохимические свойства почвы, на урожайность и качества арбуза столового / М.В. Быкова, Н.Б. Рябчикова, Д.С. Шапошников. // Сб. ВолГАУ. ИПК Нива. – С. 62 – 66.

23. Быковский, Ю.А. Руководство по выращиванию бахчевых культур в условиях Юго-Восточной зоны промышленного бахчеводства России / Ю.А. Быковский, Т.Г. Колебошина и др. //- М. - 2010. - 95 с.

24. Быковский, Ю.А. Богарное бахчеводство юго-восточной зоны / Ю.А. Быковский // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. - № 4. - С. 27-31.

25. Быковский, Ю.А. Селекция бахчевых культур для юго-востока России / Ю.А. Быковский, Е.А. Варивода, С.В. Малуева, Т.М. Никулина // Картофель и овощи. – 2017. - № 6. – С. 37-39.

26. Быковский, Ю.А. Проблемы и перспективы развития бахчеводства России / Ю.А. Быковский // Картофель и овощи. – 2014. - № 6. – С. 2-6.

27. Быковский, Ю.А. Оптимизация первичного семеноводства бахчевых культур / Ю.А. Быковский, Е.А. Варивода, Т.Г. Колебошина // Труды КубГАУ. – 2016, - С. 52-55.

28. Быковский, Ю.А. Товарному бахчеводству России – продуктивные сорта / Ю.А. Быковский, С.В. Малуева, Т.М. Никулина // Картофель и овощи. - № 6. – 2014. - С. 32-34.

29. Быкова М. В., Рябчикова Н. Б., Колебошина Т. Г., Гузенко О. В.

Выращивание дыни с применением регуляторов роста и их влияние на ростовые процессы растений. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 119-125.

30. Быкова М.В., Рябчикова Н.Б., Шапошников Д.С., Фомин С.Д. ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ, НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВА АРБУЗА СТОЛОВОГО В сборнике: НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АПК И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В XXI ВЕКЕ. материалы Национальной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 56-62.

31. Варивода Е. А., Колебошина Т. Г., Фомин С. Д., Масленникова Е. С. Оценка и отбор коллекционных образцов арбуза для использования в селекционном процессе. *Известия НВ АУК*. 2021. 2(62). 222-231. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-23.

32. Варивода Е.А., Курунина Д. П. Испытание сортов тыквы мускатной в условиях Волгоградского Заволжья. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» Симферопль. 2022. С.96-97 EDN QTSZNF

33. Варивода Е.А. Новинки селекции бахчевых культур для агропромышленного комплекса Российской Федерации «Инновационные разработки – развитию агропромышленного комплекса» Материалы

юбилейной международной научно-практической конференции ФГБНУ «СевероКавказский ФНАЦ», Ставрополь, 2022, С.328-335 ISBN 978-5-6048650-2-6

34. Варивода, Е.А. Роль первичного семеноводства бахчевых культур в сохранении биологических особенностей сортов / Е.А. Варивода, Н.В. Кобкова, Е.С. Масленникова, И.Н. Бочерова // Сб. Мировые научно-технические тенденции социально-экономического развития и сельских территорий. – Волгоградский ГАУ. - 2002. - С. 47-51.

35. Варивода, Е.А. Селекция арбуза на устойчивость к фузариозу и антракнозу / Е.А. Варивода // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. - № 4. - С. 49.

36. Варивода Е.А., Колебошина Т.Г. Использование гетерозиса в селекции арбуза столового на Быковской бахчевой опытной станции. Труды Кубанского государственного аграрного университета № 4 (91), 2021 с. 46-50 DOI: 10.21515/1999-1703-91-46-50

37. Варивода, Е.А. Гибриды арбуза, как источник повышения уровня здоровья. / Е.А. Варивода // Сб. научных трудов. Экологические проблемы современного овощеводства и качества овощной продукции. - М. – 2014. - С. 46-49.

38. Варивода, Е.А. Оценка и отбор коллекционных образцов арбуза для использования в селекционном процессе / Е.А. Варивода, Т.Г. Колебошина, С.Д. Фомин, Е.С. Масленникова // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. - № 2 (62). - С. 222-231.

39. Варивода Е.А., Колебошина Т.Г. Новые сорта арбуза столового селекции Быковской бахчевой опытной станции. Материалы VII Международной научно-практической конференции «Овощеводство и бахчеводство: исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития» (в рамках VI научного форума «Неделя науки в

Крутах – 2021», 9-10 марта 2021 г., с. Круты, Черниговская обл., Украина)
Круты. - 2021. т. 4. С. 39 – 45

40. Варивода Е.А., Колебошина Т.Г., Корнилова М.С. Оценка исходного материала для получения новых сортов дыни на Быковской бахчевой опытной станции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора с.-х. наук, профессора, академика Академии сельскохозяйственных наук Республики Казахстан С.А. Бабаева. «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА, ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА И БАХЧЕВОДСТВА». – Алматы: 2021. с.54-57

41. Варивода Е.А., Варивода Г.В., Вербитская О.Г. Оценка степени доминирования и гетерозисного эффекта арбуза столового по основным хозяйственным признакам. *Овощи России*. 2022;(4):23-27. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-4-23-27>

42. Варивода Е.А., Байбакова Н.Г. Характеристика межлинейных гибридов F₁ арбуза столового по степени доминирования и величине истинного и гипотетического гетерозиса. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2022;183(3):132-139. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-3-132-139>

43. Варивода Е.А. Результаты и перспективы селекции и семеноводства бахчевых культур на Быковской опытной станции. Известия ФНЦО. 2022;(2):7-14. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2022-2-7-14>

44. Воронов, С.И. Биологические, агрономические и технические подходы к обработке почвы / С.И. Воронов, Ю.Н. Плескачѳв, И.Б. Борисенко // Волгоград: ФГБОУ ВО ВолГАУ. - 2020. – 164 с.

45. Гаврилов, А.М. Почвоведение / А.М. Гаврилов // - Волгоград: «Нива», 2008. – 280 с.

46. Галичкина Е.А., Быкова М.В., Надежкин С.М., Цирульникова Н.В. Эффективность применения различных видов удобрений и способов их

использования при выращивании арбуза столового. Овощи России. 2021;(5):49-53. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-49-53>

47. Галичкина Е. А., Кобкова Н. В., Сухов В. А., Перекрестов Н. В.

Влияние микроудобрений на урожайность и ростовые процессы арбуза столового раннего срока созревания, сорт «Метеор». Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 247-252.

48. Галичкина Е.А., Надежкин С.М. Влияние условий выращивания арбуза столового на биохимический состав плодов. Известия ФНЦО. 2021;(3-4):70-76. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-70-76>

49. Галичкина Е.А. Сохранение биохимических показателей арбуза столового в результате работы первичного семеноводства. Известия ФНЦО. 2022;(2):70-76. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2022-2-70-76>

50. Галичкина Е.А., Сулова В.А. Сравнительная оценка урожайности и качества плодов сортов дыни разных сроков созревания селекции Быковской опытной станции. Известия ФНЦО. 2022;(2):91-97. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2022-2-91-97>

51. Галичкина Е. А., Кобкова Н. В., Околелова А. А., Климова И. Н., Влияние микроудобрений на урожайность и качество плодов арбуза столового позднего срока созревания (сорт «Холодок»). Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации, Волгоград, 2022, т.1 с. 52-57

52. Глушко, А.Я. Земельный фонд юга европейской части России под воздействием опасных природных процессов (явлений): автореферат диссертации на соискание уч. степени доктора географических наук / А.Я. Глушко // - Нальчик -2010. – 46 с.

- 53.** Галичкина, Е.А. Польза бахчевых культур для человека / Е.А. Галичкина // Сб. научных трудов. Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции. - М. – 2014. – С. 49-50.
- 54.** Дубенок, Н.Н. Интенсивные технологии при возделывании сельскохозяйственных культур / Н.Н. Дубенок, Н.Н. Третьяков и др. // Москва: - ТСХА. – 1989. – 54 с.
- 55.** Захаренко, В.А. Теоретические основы управления сорным компонентом агроценоза в системах земледелия / В.А. Захаренко // – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 466 с.
- 56.** Захаренко, В.А. Потенциал продуктивности и фитосанитарное состояние агроэкосистем России (методы и результаты оценки) / В.А. Захаренко, С.И. Воронов // М., ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка. - 2018. -114 с.
- 57.** Зуев, В.И. Практикум по бахчеводству / В.И. Зуев, Х.Ч. Буриев, А.А. Умаров // М. – 1985, - С. 21-24.
- 58.** Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта, - М.: Колос, 1979.- 408 с.
- 59.** Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. // 2-е издание, Л.: Колос, 1972 - 456 с.
- 60.** Егорова, Г.С. Возделывание тыквы в условиях Волгоградского Заволжья и ее биологические особенности / Г.С. Егорова, Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина // Сборник научно-практической конференции Стратегия развития сельского хозяйства в современных условиях – продолжение научного наследия Листопада Г.Е., академика ВАСХНИЛ (РАСХН), доктора технических наук, профессора – Волгоград. – т. 1. - 2018. – С. 27-32.
- 61.** Егорова Г. С., Рябчикова Н. Б., Шапошников Д. С. Влияние видов и доз водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте в различных комплексах и сочетаниях на рост и развитие растений арбуза столового. Материалы Международной научно-практической конференции

Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 75-81

62. Егорова Г. С., Шапошников Д. С., Быкова М. В. Применение водорастворимых удобрений в технологии выращивания дыни. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 81-86

63. Егорова Г. С., Рябчикова Н. Б., Корнилова М. С., Гузенко О. В. Влияние видов и доз водорастворимых удобрений на рост, развитие растений, урожайность и качество плодов тыквы крупноплодной. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации, Волгоград, 2022, т.1 с. 78-84

64. Егорова, Г.С. Продуктивность сельскохозяйственных угодий в условиях расчленённых агроландшафтов зоны каштановых почв Волгоградской области / Г.С. Егорова, Ю.Н. Плескачѳв, Н.С. Максимова // Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – 108 с.

65. Исламов, Ф.Р. Урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы в зависимости от влияния регуляторов роста / Ф.Р. Исламов // Материалы международной научно-практической конференции «Агрокомплекс – 2015». Башкирский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 83-88.

66. Кобкова Н.В., Шапошников Д.С., Галичкина Е.А. Влияние регуляторов роста на выход семян в семеноводстве дыни//*Картофель и овощи*. 2021. - №8. с. 38 doi.org/10.25630/PAV.2021.77.20.007

67. Кобкова Н. В., Галичкина Е. А., Сухов В. А., Кузин А. Г. Влияние площадей питания на сортовые признаки арбуза столового среднераннего срока созревания сорта Медунок в семеноводстве. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные

технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 267-270

68. Кобкова Н. В., Галичкина Е. А., Кузин А. Г., Тибирьков А. П. Влияние удобрений на выход и качество семян при семеноводстве тыквы крупноплодных сортов в условиях каштановых почв Нижнего Поволжья. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации, Волгоград, 2022, т.1 с. 119-123

69. Кобкова, Н.В. Влияние схем посева в первичном семеноводстве на проявление сортовых признаков арбуза / Н.В. Кобкова, Т.Г. Колебошина, Е.А. Варивода // Сб. научных трудов Селекция и семеноводство овощных культур. - М. - Вып. 46. – 2015. - С.- 271-274.

70. Кобкова Н.В. Изменение семенной продуктивности дыни разных сроков созревания в зависимости от площади питания. Известия ФНЦО. 2022;(2):62-69. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2022-2-62-69>

71. Колебошина, Т.Г. Новые агроприемы возделывания арбуза и их влияние на урожайность и качество плодов арбуза в условиях Волгоградского Заволжья / Т.Г. Колебошина, С.И. Белов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2015. - № 3 (39). - С. 60-64.

72. Колебошина, Т.Г. Особенности агротехнологии бахчевых культур в зоне рискованного земледелия РФ / Т.Г. Колебошина, Ю.А. Быковский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (60). – С. 123–129.

73. Колебошина, Т.Г. Улучшить агротехнику арбуза / Ю.А. Быковский, Т.Г. Колебошина // Картофель и овощи. - 1991. - № 4. - С. 15-17.

74. Колебошина, Т.Г. Урожайность арбуза в зависимости от доз удобрений и густоты стояния растений / В.Ф. Белик, Т.Г. Колебошина // Применение удобрений под овощные культуры в открытом и защищенном грунте: сб. научн. тр. - М., 1988. - С. 113-114.

75. Колебошина, Т.Г. Продуктивность бахчевых севооборотов в условиях Юго-Востока России / Т.Г. Колебошина // Проблемы научного обеспечения овощеводства: сб. тр. - Краснодар: КНИИО и КХ. - 2004. - С. 239-244.

76. Колебошина, Т.Г. Агротехнические приемы повышения продуктивности семеноводства кустовых форм бахчевых культур / Т.Г. Колебошина // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства культур: сб. тр. - М.: ВНИИССОК. - 2005. - С. 223-225.

77. Колебошина, Т.Г. К вопросу возделывания столового арбуза применительно к современным условиям / Т.Г. Колебошина // Селекция и агротехника бахчевых культур: сб. тр. - М.: ВНИИО, 2005. - С. 109-112.

78. Колебошина, Т.Г. Некоторые особенности возделывания бахчевых культур в условиях Волгоградского Заволжья / Т.Г. Колебошина, Г.Е. Кобкова // Сб. научн. тр. по овощеводству и бахчеводству. - М.: ВНИИО, 2009. - С. 227-229.

79. Колебошина, Т.Г. Сроки сева арбуза, дыни, тыквы в зависимости от их биологических особенностей / Т.Г. Колебошина, Г.С. Егорова, Н.Б. Рябчикова, Л.Н. Вербицкая // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2017 - № 4 (48). - С. 129-135.

80. Колебошина, Т.Г. Значение приемов повышения урожайности арбуза в развитии отрасли бахчеводства / Т.Г. Колебошина, Д.С. Шапошников, Н.Б. Рябчикова, Г.С. Егорова // Сб. научных трудов Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий. - Волгоград. - 2018. - С. 52- 58.

81. Колебошина, Т.Г. Влияние площади питания и удобрений на урожайность длинноплетистых и кустовых форм тыквы / Т.Г. Колебошина // Агротехнический вестник. - 2010. - № 5. - С. 28-29.

82. Колебошина, Т.Г. Основные элементы агротехники арбуза на орошаемых землях Волгоградского Заволжья: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.06 / Колебошина Татьяна Геннадьевна. - М., 1992. - 89 с.

83. Колебошина, Т.Г. Агротехнические приёмы возделывания арбуза и его экологическая чистота / Т.Г. Колебошина, Г.Е. Кобкова // Состояние и перспективы научных исследований по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству. Алматы – 2011. – С. 326.

84. Колебошина, Т.Г. Сравнительная оценка различных видов удобрений и способов их применения при выращивании бахчевых культур в условиях Волгоградского Заволжья / Т.Г. Колебошина, С.Д. Фомин, Н.Б. Рябчикова, О.Г. Вербитская // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее образование. 2020. № 1(57). - С. 107-116.

85. Колебошина, Т.Г. Влияние сроков посева на урожайность бахчевых культур / Т.Г. Колебошина, Г.С. Егорова, Н.Б. Рябчикова, Л.Н. Вербицкая // Орошаемое земледелие. - № 4. - 2018. - С. 40-43.

86. Колебошина Т.Г. Эффективность применения водорастворимых удобрений в различных дозах при выращивании арбуза столового в условиях волгоградского Заволжья / Т.Г. Колебошина, Н.Б. Рябчикова // Овощи России. 2020. - № 2. – С. 47-51.

87. Колебошина, Т.Г. Сравнительная оценка различных видов удобрений и способов их применения при выращивании бахчевых культур в условиях Волгоградского Заволжья / Т.Г. Колебошина, С.Д. Фомин, Н.Б. Рябчикова, О.Г. Вербитская // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. - № 3 (59) - С. 107-116.

88. Колебошина, Т.Г. Первичное семеноводство как основа для получения оригинальных и элитных семян бахчевых культур / Т.Г. Колебошина, Г.С. Егорова, Е.А. Варивода, Н.В. Кобкова // Известия

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование – 2016. - № 3 (43). – С. 30-35.

89. Колебошина Т.Г., Варивода Е.А., Суслов П.П. Новые приемы технологии выращивания арбуза столового как залог развития отрасли бахчеводства. *Овощи России*. 2021;(4):94-98. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-94-98>

90. Колебошина Т.Г., Шапошников Д.С., Кобкова Н.В. Эффективность способов применения регуляторов роста и жидкого органоминерального удобрения в выращивании товарной и семенной продукции дыни в условиях Степного Заволжья. *Труды Кубанского государственного аграрного университета* № 4 (91), 2021 с. 157-162 DOI: 10.21515/1999-1703-91-157-162

91. Колебошина, Т.Г. Приемы возделывания арбуза на семена / Т.Г. Колебошина, Е.А. Варивода // Картофель и овощи. - 2019. - № 10. - С. 23-26.

92. Колебошина, Т.Г. Особенности агротехнологии бахчевых культур в зоне рискованного земледелия РФ / Т.Г. Колебошина, Ю.А. Быковский // Научный журнал № 3 труды КубГАУ. – КубГАУ – 2016, - С. 124.

93. T. G. Koleboshina, G. S. Egorova, N. B. Ryabchikova, A. A. Okolelova and E. E. Nefed'eva. Ecological safety and effectiveness of the growth regulator Vigor Forte and Agrovin fertilizers in the technology of growing of watermelon. AGRITECH-VI-2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 022026 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/981/2/022026

94. Коринец, В.В. Перспективы развития бахчеводства в южных регионах России / В.В. Коринец, К.Е. Дютин, Ю.А. Быковский и др. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2003. - № 4.- С. 39-41.

95. Кузьмин, Н.А. Арбузы для Волгоградской области / Н.А. Кузьмин // Научные труды Быковской бахчевой опытной станции. Выпуск 5. Волгоград – 1969. – 149 с.

96. Корнилова М.С., Сулова В.А., Вербицкая Л.Н. Новый исходный материал для создания перспективных сортов дыни. *Овощи России*. 2021;(5):22-26. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-22-26>

97. Корнилова М.С., Курунина Д.П., Варивода Г.В. Создание конкурентоспособных сортов дыни и тыквы с ценными хозяйственными признаками. *Овощи России*. 2021;(6):36-41. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-36-41>

98. Корнилова М. С., Сулова В. А., Околелова А. А., Шиянов К. В. Перспективные гибридные комбинации дыни для дальнейшего использования в селекции. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 134-138.

99. Корнилова М.С., Сулова В.А., Егорова Г.С. ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ ДЫНИ «КАТЮША» В сборнике: НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АПК И СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В XXI ВЕКЕ. материалы Национальной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 62-68.

100. Курунина Д.П., Шапошникова М.В. Семенная продуктивность тыквы крупноплодной в условиях Волгоградской области. *Известия ФНЦО*. 2022;(2):85-90. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2022-2-85-90>

101. Корнилова М.С., Сулова В.А., Масленникова Е.С. Оценка селекционных образцов и новых сортов дыни разных групп спелости по хозяйственно ценным признакам и устойчивости к болезням. *Известия ФНЦО*. 2022;(2):98-103. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2022-2-98-103>

102. Курунина Д. П., Бочерова И. Н., Тибирьков А. П. Характеристика сортообразцов тыквы в конкурсном сортоиспытании. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 252-257

103. Курунина Д.П., Козарь Е.Г., Варивода Е.А. Выделение источников порционности и многоплодности для селекции тыквы мускатной в условиях степной зоны Волгоградского Заволжья. Известия ФНЦО. 2021;(3-4):35-42. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-35-42>

104. Лазько В.Э., Варивода Е.А., Якимова О.В., Ковалева Е.В., Масленникова Е.С. Адаптивная способность сортов дыни отечественной селекции к различным агроэкологическим зонам. *Рисоводство*. 2022. №1. С. 53-58 DOI 10.33775/1684-2464-2022-54-1-53-58

105. Лазько В.Э., Варивода Е.А., Якимова О.В., Ковалева Е.В., Бочерова И.Н., Ковалев Р.К. Экологическое испытание сортов арбуза волгоградской и краснодарской селекции в разных зонах юга России. *Овощи России*. 2022;(4):17-22. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-4-17-22>

106. Лазько В.Э., Варивода Е.А., Якимова О.В., Ковалева Е.В., Курунина Д.П. Экологическое испытание тыквы для формирования адресного сортимента для зон выращивания бахчевых культур. Эколого-генетические основы селекции и возделывания сельскохозяйственных культур: материалы Международной научно-практической конференции и школы молодых ученых по эколого-генетическим основам растениеводства - Краснодар: ФГБНУ «ФНЦ риса» С. 141-146 DOI: 10.33775/conf-2022-141-14

107. Леунов, В.И. Селекции овощных культур во ВНИИО – 85 лет / В.И. Леунов // Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях. М. – 2015. - С. 46 - 48.

108. Листопадов, И.Н. Строение корневой системы арбуза / И.Н. Листопадов // Бахчевые культуры. Т.3. - М.: Колос, 1965. - С. 92-97.

109. Литвинов, С.С. Овощи, качество, здоровье / С.С. Литвинов, В.А. Борисов // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции. М. – 2014. – С. 19-24.

110. Литвинов, С.С. Проблемы экологизации овощеводства России / С.С. Литвинов // Издательство Россельхозакадемии, М. – 1998. – С. 364.

- 111.** Литвинов, С.С. Научные основы современного овощеводства / С.С. Литвинов // - М. - 2008. - 776 с.
- 112.** Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов // - М: Россельхозакадемия, 2011. - 648 с.
- 113.** Литвинов, С.С. Выращивание овощей для детского и диетического питания / С.С. Литвинов, В.А. Борисов // - М.: Колос, 1998. - С. 3-19.
- 114.** Луценко, В.П. Ресурсосберегающие основы производства бахчевых культур / В.П. Луценко, Г.В. Гуляева, Е.Д. Гарьянова и др. // Бахчеводство в России. – Астрахань: Нова. - 2003. - С. 62-65.
- 115.** Литвинов, С.С. Бахчеводство: стратегия и перспективы развития / С.С. Литвинов, Ю.А. Быковский // Картофель и овощи. – 2014. - № 6. – С. 29-34.
- 116.** Литвинов, С.С. Состояние и перспективы развития бахчеводства / С.С. Литвинов, В.А. Борисов, Ю.А. Быковский // Сб. научных трудов к 75 летию ББСОС. М. – 2005. - С. 14-15.
- 117.** Литвинов, С.С. Производству семян овощных культур – государственную поддержку / С.С. Литвинов, В.А. Лудилов // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. - М. - Том 2. - 2008. – С. 24- 28.
- 118.** Малько, А.М. Расчет площадей семенных посевов и объемов производства семян на разных этапах движения семян в хозяйстве (районе, области) / А.М, Малько, А.Н. Березкин, В.В. Пыльнев, В.С. Рубец, М.Ю. Чередниченко, Ю.Н. Котенко, И.Н. Ворончихина // Труды Кубанского Государственного аграрного университета. – 2018. - № 3 (72). - С. 243-246.
- 119.** Малуева, С.В. Основные направления селекции арбуза на Быковской Бахчевой селекционной опытной станции / С.В. Малуева // Сб. научных трудов к 75 летию ББСОС. М. – 2005. - С. 76-80.
- 120.** Малуева, С.В. Качественные показатели новых и перспективных сортов и гибридов арбуза / С.В. Малуева, И.Н. Бочерова, Н.Б. Рябчикова //

Сборник научных трудов элементы технологии возделывания, хранения, переработка овощных и бахчевых культур. - Астрахань. - 2018. - С. 30-33.

121. Мукатова, М.Д. Биостимулятор повышения урожайности для сельскохозяйственных культур / М.Д. Мукатова, Т.В. Боева // М: Рыбпром., - 2010. № 3. – С. 106-107.

122. Мамонов, Е.В. Применение регуляторов роста растений на культурах семейства тыквенные / Е.В. Мамонов, Г.А. Старых, А.В. Гончаров // Известия ТСХА. М. – 2012. – С. 97 - 99.

123. Малуева, С.В. Качественные показатели новых и перспективных сортов и гибридов арбуза / С.В. Малуева, И.Н. Бочерова, Н.Б. Рябчикова // Сборник научных трудов элементы технологии возделывания, хранение, переработка овощных и бахчевых культур. – Астрахань. – 2018. – С. 30-33.

124. Масленникова Е.С., Байбакова Н.Г., Варивода Е.А. ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЫНИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ И АНТРАКНОЗУ. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада.* 2021;(141):107-113. <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-141-107-113>

125. Масленникова Е.С., Козарь Е.Г., Варивода Е.А. Продуктивность и устойчивость к болезням коллекционных образцов арбуза столового в условиях степной зоны Нижнего Поволжья. *Известия ФНЦО.* 2021;(3-4):43-50. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-43-50>

126. Масленникова Е.С., Варивода Е.А. Изучение селекционно значимых признаков межсортовых гибридов тыквы крупноплодной *Cucurbita maxima* и тыквы мускатной *Cucurbita moschata*. *Овощи России.* 2022;(5):54-57. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-54-57>

127. Масленникова М. С., Байбакова Н. Г., Тибирькова Н. Н., Тибирьков А. П. Изучение комплексной устойчивости к мучнистой росе и антракнозу сортов и гибридных комбинаций тыквы на Быковской опытной станции. *Материалы Международной научно-практической конференции*

Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 262-267

128. Овчинников А.С. Значение исходного материала в селекции при создании новых сортов арбуза с комплексной устойчивостью к болезням / А.С. Овчинников, Т.Г. Колебошина, О.П. Варивода, Н.Г. Байбакова // - Известия Нижневолжского агро-университетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2016. - № 1 (41). - С. 21-26.

129. Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области / Н.В. Перекрестов // ИПК Нива. ВолГАУ. - Волгоград, 2012. – 260 с.

130. Переверзев, А.В. Перспективы научных исследований по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству / А.В. Переверзев // Алматы – 2011. – С. 173-176.

131. Петриченко, В.Н. Влияние борсодержащих удобрений на урожайность, качество и сохраняемость продукции / В.Н. петриченко, С.В. Туркина, О.С. Логинов // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты. – Российская академия естественных наук. – 2015. - № 22. – С. 33-38.

132. Петров, Н.Ю. Влияние биопрепаратов на продуктивность озимой ржи в условиях Волгоградской области / Н.Ю. Петров, Е.С. Таранова // Технологические основы экономического развития сельского социума. М.: Изд-во «Современные тетради». - 2005. – С. 331-332.

133. Плескачев, Ю.Н. Полевые севообороты, обработка почвы и борьба с сорняками в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачев, А.А. Холод, К.В. Шиянов // Монография. – Изд-во Вестник РАСХН. - 2012. – 357 с.

134. Плескачѳв, Ю.Н. Борьба с сорной растительностью в полевых севооборотах Волгоградской области / Ю.Н. Плескачѳв, О.В. Сухова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - № 3 (41). 2013. – С. 24-27.

135. Плескачев, Ю.Н. Повышение продуктивности овощных культур за счёт правильного применения листовых подкормок / Ю.Н. Плескачев, Е.А. Лукьяненко // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2019. - № 5. – С. 22-27.

136. Почвенный очерк Быковской бахчевой селекционной опытной станции Быковского района Волгоградской области / под. общ ред. Т.Г. Колебошиной // Роснедвижимость. - 2012. - 52 с.

137. Практическое руководство по фертигации овощных культур открытого грунта / Ю.Н. Плескачев, В.И. Филин // Некоммерческая негосударственная организация «Международный институт питания растений». - 2017. – 94 с.

138. Проценко, Н.В. Качество плодов арбуза / Н.В. Проценко // Сб. научных трудов к 75-летию ББСОС. М. – 2005. - С. 147-149.

139. Рябчикова, Н.Б. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество плодов арбуза в условиях открытого грунта Волгоградского Заволжья / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина, В. А. Сулова // Труды государственного аграрного университета. - № 3 (72). – 2018. – С. 315-320.

140. Рябчикова, Н.Б. Эта удивительная тыква / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина // Сборник трудов международной научной конференции «Перспективы лекарственного растениеводства». - М. – 2018. - С. 254-259.

141. Рябчикова, Н.Б. Влияние стимуляторов роста на урожайность и качество плодов арбуза в условиях открытого грунта Волгоградского Заволжья / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина, В.А. Сулова // Труды государственного аграрного университета. – 2018. - № 3 (72). - С. 315-320.

142. Рябчикова, Н.Б. Влияние минеральных удобрений на развитие, урожайность и качество плодов дыни / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина, Д.С. Шапошников, О.В. Гузенко / Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета Развитие АПК на основе

принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий т. 1. -2019. - С.172-179.

143. Рябчикова Н.Б., Быкова М.В., Бочерова И.Н. Сравнительная оценка фолиарных обработок растений арбуза столового водорастворимыми удобрениями и регуляторами роста // *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада.* 2021; (139):125-134. <https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-139-125-134>

144. Рябчикова Н.Б. Сравнительная оценка фолиарных обработок растений дыни водорастворимыми удобрениями и регуляторами роста. *Известия ФНЦО.* 2021;(3-4):94-100. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-94-100>

145. Рябчикова Н.Б., Корнилова М.С. Влияние регуляторов роста на сроки созревания, урожайность и качество дыни среднеспелого сорта Осень. *Овощи России.* 2022;(4):80-85. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-4-80-85>

146. Рябчикова, Н.Б. Эффективность применения новых видов и норм водорастворимых удобрений в технологии выращивания арбуза столового в условиях Волгоградского Заволжья / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина, Д.С. Шапошников, С.И. Белов / *Труды Кубанского ГАУ.* - 2019. - С. 67-71.

147. Рябчикова, Н.Б. Влияние регуляторов роста на лабораторную всхожесть семян арбуза / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина, Д.С. Шапошников // *Орошаемое земледелие.* - 2020. - № 1. - С. 34-37.

148. Рябчикова Н. Б., Егорова Г. С., Бочерова И. Н., Гузенко О. В. Влияние сидеральных культур на развитие, урожайность и качество арбуза столового. *Известия НВ АУК.* 2022. 3(67). 270-277. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-03-31.

149. Рябчикова Н. Б., Егорова Г. С., Бочерова И. Н. Использование сидеральных культур на светло-каштановых почвах в условиях Волгоградского Заволжья. *Известия НВ АУК.* 2022. 4(68).148-157. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-04-17

150. Рябчикова, Н.Б. Действие различных видов и доз водорастворимых удобрений в технологии выращивания арбуза и дыни / Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина, С.С. Толочек, Н.С. Максимова // Сб. Волгоградского ГАУ. - 2019. – С. 331-338.

151. Рябчикова Н.Б., Корнилова М.С., Надежкин С.М. Экономическая оценка применения регуляторов роста и водорастворимых удобрений в Волгоградском Заволжье / Овощи России. 2023. №2. С 47-53.

152. Корнилова М.С., Рябчикова Н.Б. Оценка сортообразцов дыни по ценным хозяйственным признакам в условиях Волгоградского Заволжья / Овощи России.2023. № 3. С. 36-40.

153. Корнилова М.С., Бочерова И.Н., Рябчикова Н.Б. Изучение коллекционных образцов арбуза и дыни в условиях Волгоградского Заволжья / Аграрная Россия. 2023. № 3. С. 3-7.

154. Рябчикова Н.Б., Корнилова М.С., Фомин С.Д. Эффективность применения в технологии выращивания арбуза столового регулятора роста Вигор Форте в сочетании с водорастворимым удобрением Агровин / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование.2023. № 1(69). С. 272-282.

155. Бочерова И.Н., Рябчикова Н.Б. Количественные и качественные характеристики арбуза столового в конкурсном сортоиспытании / Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 106. С. 203-207.

156. Рябчикова Н.Б., Корнилова М.С. Применение водорастворимых удобрений и регуляторов роста при выращивании арбуза столового в багарных условиях сухостепного Заволжья / Труды Кубанского Государственного аграрного университета.2023.

157. Рябчикова Н.Б., Надежкин С.М., Шапошников Д.С. Влияние регуляторов роста и водорастворимых удобрений на лабораторную и полевую всхожест семян тыквы крупноплодной и мускатной / Овощи России.2023. № 4. С. 92-96.

- 158.** Сажин, А.Н. Погода и климат Волгоградской области / А.Н. Сажин, К.Н. Кулик, Ю.И. Васильев // Волгоград: ВНИАЛМИ. – 2010. – 306 с.
- 159.** Сирота С.М. Законодательное обеспечение семеноводства овощных культур в Российской Федерации (по материалам парламентских слушаний 11 июля 2017 года) / С.М. Сирота // Овощи России. – 2017. - № 4 (37). – С. 13-15.
- 160.** Синча, К.П. Особенности новых районированных и перспективных сортов арбуза и дыни / К.П. Синча, О.П. Варивода // Бахчеводство Нижнего Поволжья. - 1979. - С. 17-19.
- 161.** Солдатенко, А.В. Экологические аспекты регулирования накопления радионуклидов овощными растениями / А.В. Солдатенко // – М.: ФГБНУ ФНЦО, 2019. – 344 с.
- 162.** Сулова, В.А. Испытание перспективного сорта дыни «Гармония» в условиях Волгоградского Заволжья / В.А. Сулова, М.С. Корнилова, Н.Б. Рябчикова, Л.В. Лебедева // Сб. Волгоградского ГАУ. - 2019. - С. 483-487.
- 163.** Сулова В.А., Корнилова М.С., Рябчикова Н.Б. Влияние погодных условий на урожайность и биохимический состав плодов дыни в Волгоградском Заволжье. *Овощи России*. 2022;(3):39-43. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-3-39-43>
- 164.** Сухов, А.Н. Системы земледелия Нижнего Поволжья / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин и др. // – Волгоград: Изд-во ВГСХА «Нива», 2007. – 344 с.
- 165.** Сухов, А.Н. Агрэкономические основы полевых севооборотов обработка почвы в адаптивно – ландшафтном земледелии сухостепной и полупустынной зонах Нижнего Поволжья / А.Н. Сухов, К.А. Имангалиев, А.К. Имангалиева // – Волгоград: Волгогр. ГСХА, 2011 – 192 с.
- 166.** Сулова В. А., Корнилова М. С., Околелова А. А., Шиянов К. В. Сравнительная характеристика сортов дыни среднего срока созревания в

условиях Волгоградского Заволжья. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях. Волгоград. 2021. С. 129-134

167. Сулова В.А., Галичкина Е.А. Результаты работы селекционеров Быковской бахчевой селекционной опытной станции по созданию сортов дыни за последние 20 лет. Известия ФНЦО. 2022;(2):19-24. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2022-2-19-24>

168. Тютюма, Н.В. Использование комплексных биопрепаратов при возделывании бахчевых культур на орошаемых землях Северного Прикаспия / Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко, О.В. Костыренко // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. - № 2 (62). - С. 93-102.

169. Умбетаев, И. Влияние удобрений на урожайность бахчевых культур. / И. Умбетаев, С. Махмаджанов // Состояние и перспективы научных исследований по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству. Алматы – 2011, – С. 527 - 530.

170. Утеушев, Р.Р. Способ получения низкомолекулярного хитозана и агропрепарата на его основе / Р.Р. Утеушев, М.Д. Мукатова // Биотехнологические процессы и продукты переработки биоресурсов водных и наземных – экосистем: материалы Междунар. конф. Астрахань – 2008. -С. 108-111.

171. Черников, В.А. Экологически безопасная продукция / В.А. Черников, О.А. Соколов // - М.: Колос, - 2009. – С. 438-441.

172. Шапошников Д.С., Влияние площадей питания, доз и способов внесения минеральных удобрений на урожайность и качество плодов тыквы кустовой формы / Д.С. Шапошников, Т.Г. Колебошина, Н.Б. Рябчикова // Сб. Труды Кубанского ГАУ. - 2019. – С. 112-116.

173. Шапошников Д.С. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество плодов дыни / Д.С. Шапошников, Н.Б. Рябчикова, Т.Г. Колебошина /

Материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий т. 1. - 2019. - С.166-172.

174. Шапошникова М. В., Шапошников Д. С., Тибирьков А. П., Зерщиков В. Н. Комплексное применение регуляторов роста и водорастворимых удобрений в технологии выращивания тыквы крупноплодной. Материалы Международной научно-практической конференции Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации, Волгоград, 2022, т.1 с. 250-255.

168. Dimitrovski D., Bicani D., Luterotti S.C., Twisk C.V., Buijnsters J.G. and Doka O. The concentration of trans-lycopene in postharvest watermelon: An evaluation of analytical data obtained by direct methods. *Postharvest Biological Technology*, 2010;(58):21-28.

169. Locacio S.Y., Fiskel Y.A., Martin F.E. Inference of fertilizes placement and micronu-trient rate on watermelon composition and yield. *Y. Am. Soc. Hortic. Sc.* 1972;(97):184-186.

170. Naz A., Butt M.S., Sultan M.T., Qayyum M.M.N., Niaz R.S. Watermelon Lycopene and Allied Health Claims. *Exclixer Journal*. 2014;(13):650-666.

171. Oberoi D.P.S., Sogi S. Utilization of watermelon pulp for lycopene extraction by response surface methodology. *Food Chemistry*. 2017;(232):1-7.

172. Rajabi M.S., Moniruzzaman M., Mahmood H., Sivapragasam M., Bustam M.A. Extraction of p-carotene from organic phase using ammonium based ionic liquids aqueous solution. *Journal of Molecular Liquids*. 2017;(227):15-20.

173. Korkmaz N., Askin M.A., Ercisli S., Okatan V. Foliar application of calcium nitrate, boric acid and gibberllicacid affects yield of pomegranate (*Punica granatum L.*) // *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*. 2016. No. 15 (3). P. 105 - 112.

174. Chin-Hang Shu, Ming-Yeou Lung, Chun-Jun Xu. Effects of supplementation of succinic acid on the production and molecular weight distribution of exopolysaccharides by *Antrodia camphorate* in batch cultures // *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*. 2005. No. 2. P. 216 - 222.

175. Baral, D.R. Effects of nitrogen fertilization on total yield, different yield components and foliar levels of "Heritage" Raspberry. Res. Circular /D. R. Baral, G. A. Cahoon. Ohio Agr. Res. Developm. Center. -1994. -N. 298. -P.1-10.

176. Cheng, B.T. Ameliorating *Fragaria ssp.* and *Rubus idaeus L.* productiviti trough boron and molibdenum addition /B.T. Cheng//*Agrochimica*. - 1994. -N3. -P.177-185.

177. Fertilizing apples raspberries and other brambles/Spectrum Analytic Inc. Agronomic library. -Mode of access: http://www.spectrumanalytic.com/support/library/pdf/fertilizing_brambles.pdf. Date of access: 22.10. 2016.

178. Barrett J.J. Bramble Fertilization for Home Garden and Commercial Production in West Virginia /J.J. Barrett, B. Brabham, J.W. Jett//West Virginia University Extension Service. -Mode of access: <http://roane.ext.wvu.edu/r/download/178675>.

179. Kowalenko, C.G. Response of raspberries to soil nitrogen and boron application /C.G. Kowalenko//*Commun. Soil Sci. Plant Anal.* -1981. -№ 12(11). -P.1151-1162.

180. Kowalenko, C.G. The effect of nitrogen and boron soil application on raspberry leaf N, B, and Mn concentration and on selected soil analysis /C.G. Kowalenko//*Commun. Soil Sci. Plant Anal.* -1991. -№12(11). -P.1163-1179.

181. Myers, S.C. Primocane development and early yield of "Heritage" of red raspberry in relation to initial riant in-row spasing /S.C. Myers//*J. Amer. Soc. Hortic. Sc.* -1993. -№ 1. -P. 6-11.

182. Percival D.C. Supplementary irrigation and mulch benefit the establishment of "Heritage" primocane-fruiting raspberry /D.C. Percival, J.T.A. Proctor, J.A. Sullivan//*J. Amer. Soc. Hort. Sci.* -1998. -№123 (4). -C. 518-523.

183. Stiles, W.C. Orchard nutrition management: Information bulletin 219 /W. C. Stiles//Shaw Reid. -Cornell Cooperative Extension, 1991. -23 с.
184. Stiles, W.C. Effects of nutritional factors on regular cropping of apple /W.C. Stiles//Hottechnology; Department of Fruit and Vegetable Science, Cornell University, Ithaca. -July-September 1999. -P.9-12.
185. Woodruff J.R. Boron and molibdenum; Unloking agronomik potential /J.R. Woodruff//Solutions. -1990. -№ 6. -С.30.
186. Phenological growth stages of raspberry. -Mode of access: http://www.agrarforschungschweiz.ch/archiv_11en.php?id_artikel=106 Date of access: 22.10. 2016.
187. Yara. -Mode of access: www.yara.ru/crop-nutrition/products/search-results.aspx?product-code=&submitted=submitted &+application-mode=Folia+micro+nutrients/Date of access: 22.10. 2016.
189. Charakterystyka uprawy. -Mode of access: <http://www.ekoplon.pl/uprawy/17/malina.html/>. Date of access: 22.10. 2016.
190. Удобрения для открытого грунта. -Электрон. дан. -Режим доступа: <http://interros.by/ru/category/udobrenija-dlja-otkrytogo-grunta.htm>. Дата обращения: 22.10.2016.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Влияние регуляторов роста и способов их применения на биологическую урожайность арбуза столового (2018 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	13,9	14,1	14,6	14,2
Замачивание семян (вода)	15,4	14,9	15,6	15,3
Обработка растений (вода)	15,6	15,9	16,5	16,0
Циркон (замачивание семян)	22,4	22,9	23,4	22,9
Циркон (обработка растений)	28,4	28,1	29,0	28,5
Энерген (замачивание семян)	19,3	19,9	20,2	19,8
Энерген (обработка растений)	19,8	20,3	20,5	20,2
Гумат калия (замачивание семян)	16,4	16,5	16,9	16,6
Гумат калия (обработка растений)	20,6	21,8	21,2	21,2
Фитозонт (замачивание семян)	25,6	26,0	26,4	26,0
Фитозонт (обработка растений)	29,8	30,1	31,0	30,3

Приложение 2

Влияние регуляторов роста и способов их применения на биологическую урожайность арбуза столового (2019 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	6,7	6,5	6,9	6,7
Замачивание семян (вода)	7,7	8,1	8,2	8,0
Обработка растений (вода)	7,6	8,0	8,1	7,9
Циркон (замачивание семян)	8,3	7,8	7,6	7,9
Циркон (обработка растений)	8,2	7,7	8,1	8,0
Энерген (замачивание семян)	8,1	7,6	8,0	7,9
Энерген (обработка растений)	8,1	7,7	8,2	8,0
Гумат калия (замачивание семян)	7,5	7,9	8,0	7,8
Гумат калия (обработка растений)	8,2	8,1	7,7	8,0
Фитозонт (замачивание семян)	9,7	9,9	10,1	9,9
Фитозонт (обработка растений)	10,4	10,6	11,1	10,7

Приложение 3

Влияние регуляторов роста и способов их применения на биологическую урожайность арбуза столового (2020 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
Без обработок (чистый контроль)	16,9	17,4	17,6	17,3
Замачивание семян (вода)	17,6	16,8	17,8	17,4
Обработка растений (вода)	17,9	18,1	18,6	18,2
Циркон (замачивание семян)	18,5	18,0	18,1	18,2
Циркон (обработка растений)	20,2	20,9	20,7	20,6
Энерген (замачивание семян)	17,1	17,5	17,6	17,4
Энерген (обработка растений)	19,4	18,9	19,6	19,3
Гумат калия (замачивание семян)	18,2	18,0	18,4	18,2
Гумат калия (обработка растений)	19,6	19,9	19,0	19,5
Фитозонт (замачивание семян)	17,1	18,2	17,8	17,7
Фитозонт (обработка растений)	20,7	21,2	21,4	21,1

Приложение 4

Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на биологическую урожайность арбуза столового (2018 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
Без обработок (контроль)	15,2	16,1	15,5	15,6
Обработка растений водой (контроль)	19,2	18,7	19,4	19,1
Новалон Фолиар (0,6)	20,5	19,9	20,8	20,4
Новалон Фолиар (0,9)	21,0	21,9	21,3	21,4
Хакафос (0,6)	18,2	18,9	18,4	18,5
Хакафос (0,9)	23,8	24,3	24,5	24,2

Приложение 5

Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на биологическую урожайность арбуза столового (2019 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
Без обработок (контроль)	12,4	13,1	12,3	12,6
Обработка растений водой (контроль)	12,6	13,1	12,7	12,8
Новалон Фолиар (0,6)	12,7	13,6	13,3	13,2
Новалон Фолиар (0,9)	13,4	12,5	12,8	12,9
Хакафос (0,6)	15,1	15,8	15,6	15,5
Хакафос (0,9)	12,4	12,7	13,3	12,8

Приложение 6

Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на биологическую урожайность арбуза столового (2020 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
Без обработок (контроль)	17,0	16,7	17,6	17,1
Обработка растений водой (контроль)	16,9	17,1	17,3	17,0
Новалон Фолиар (0,6)	18,1	19,2	18,5	18,6
Новалон Фолиар (0,9)	16,3	16,9	17,5	16,9
Хакафос (0,6)	19,6	20,4	19,7	19,9
Хакафос (0,9)	18,4	19,1	18,3	18,6

Приложение 7

Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биологическую урожайность арбуза столового (2018 г.)

Варианты	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
1.Без обработок (контроль)	20,9	21,4	21,0	21,1
2. Вода (контроль)	21,0	21,1	21,2	21,1
3.А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	20,8	21,2	21,6	21,2
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	25,5	24,3	24,9	24,9
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	28,7	29,4	29,2	29,1
6. Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	29,9	31,4	30,8	30,7
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	27,5	26,9	27,8	27,4
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	31,9	33,3	32,9	32,7

Приложение 8

Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биологическую урожайность арбуза столового (2019 г.)

Варианты	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
1.Без обработок (контроль)	12,2	12,7	12,6	12,5
2. Вода (контроль)	12,6	13,4	12,1	12,7
3.А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	14,8	15,3	15,2	15,1
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	17,4	16,9	17,6	17,3
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	14,8	15,2	15,9	15,3
6. Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	14,0	15,0	16,0	15,0
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	13,8	14,3	14,5	14,2
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	12,5	13,4	12,2	12,7

Приложение 9

Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на биологическую урожайность арбуза столового (2020 г.)

Варианты	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Биологическая урожайность, т/га
1.Без обработок (контроль)	14,4	15,3	14,7	14,8
2. Вода (контроль)	14,5	14,2	15,1	14,6
3.А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	14,8	14,5	15,4	14,9
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	15,4	15,8	16,5	15,9
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	18,5	17,9	18,8	18,4
6. Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	18,6	19,5	19,2	19,1
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	18,5	18,1	19,5	18,7
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	19,4	18,9	19,6	19,3

Приложение 10

Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового (2018 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	11,9	12,6	12,7	12,4
Замачивание семян (вода)	14,3	15,2	14,6	14,7
Обработка растений (вода)	16,0	15,6	14,9	15,5
Циркон (замачивание семян)	20,2	20,6	21,0	20,6
Циркон (обработка растений)	27,1	28,0	27,7	27,6
Энерген (замачивание семян)	16,7	17,5	18,0	17,4
Энерген (обработка растений)	18,9	19,8	19,2	19,3
Гумат калия (замачивание семян)	15,4	16,6	15,7	15,9
Гумат калия (обработка растений)	18,7	19,5	20,0	19,4
Фитозонт (замачивание семян)	25,8	26,2	26,0	26,0
Фитозонт (обработка растений)	29,8	30,2	30,3	30,1

Приложение 11

Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового (2019 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	4,5	4,7	5,2	4,8
Замачивание семян (вода)	7,0	5,0	6,0	6,0
Обработка растений (вода)	5,9	6,0	6,1	6,0
Циркон (замачивание семян)	6,1	5,9	6,3	6,1
Циркон (обработка растений)	6,7	6,2	7,1	6,7
Энерген (замачивание семян)	7,1	6,9	7,3	7,1
Энерген (обработка растений)	6,9	7,5	7,8	7,4
Гумат калия (замачивание семян)	6,1	7,2	6,5	6,6
Гумат калия (обработка растений)	6,8	7,5	7,0	7,1
Фитозонт (замачивание семян)	7,3	7,6	7,9	7,6
Фитозонт (обработка растений)	8,2	8,7	8,9	8,6

Приложение 12

Влияние регуляторов роста и способов их применения на урожайность арбуза столового (2020 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (чистый контроль)	14,0	13,8	14,5	14,1
Замачивание семян (вода)	14,9	15,8	15,5	15,4
Обработка растений (вода)	15,3	15,9	16,2	15,8
Циркон (замачивание семян)	16,9	16,2	17,3	16,8
Циркон (обработка растений)	19,0	19,6	20,5	19,7
Энерген (замачивание семян)	15,7	17,0	16,2	16,3
Энерген (обработка растений)	18,8	19,7	19,1	19,2
Гумат калия (замачивание семян)	15,9	15,1	16,4	15,8
Гумат калия (обработка растений)	18,8	18,2	19,7	18,9
Фитозонт (замачивание семян)	15,7	16,8	16,4	16,3
Фитозонт (обработка растений)	19,7	20,4	19,0	19,7

Приложение 13

Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового (2018 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (контроль)	12,9	13,4	14,5	13,6
Обработка растений водой (контроль)	15,9	15,1	16,4	15,8
Новалон Фолиар (0,6)	20,0	19,0	21,0	20,0
Новалон Фолиар (0,9)	19,1	19,9	20,4	19,8
Хакафос (0,6)	16,1	15,6	16,6	16,1
Хакафос (0,9)	22,8	23,4	23,7	23,3

Приложение 14

Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового (2019 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (контроль)	9,8	12,1	11,1	11,0
Обработка растений водой (контроль)	11,2	10,9	11,8	11,3
Новалон Фолиар (0,6)	12,5	13,3	12,0	12,6
Новалон Фолиар (0,9)	11,8	12,9	12,5	12,4
Хакафос (0,6)	14,2	14,9	15,6	14,9
Хакафос (0,9)	11,7	12,9	12,0	12,2

Приложение 15

Влияние видов и норм водорастворимых удобрений на урожайность арбуза столового (2020 г.)

Варианты опыта	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
Без обработок (контроль)	14,0	14,6	15,5	14,7
Обработка растений водой (контроль)	14,0	16,0	15,0	15,0
Новалон Фолиар (0,6)	16,9	16,1	17,4	16,8
Новалон Фолиар (0,9)	15,0	16,3	15,5	15,6
Хакафос (0,6)	17,5	18,6	18,2	18,1
Хакафос (0,9)	17,4	18,5	17,8	17,9

Приложение 16

Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового (2018 г.)

Варианты	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
1. Без обработок (контроль)	15,9	17,4	16,8	16,7
2. Вода (контроль)	16,4	16,0	17,7	16,7
3. А. Амино + А. Универсал + НРК комплекс (0,25+0,5+0,5)	19,0	18,5	19,8	19,1
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	22,8	21,9	22,2	22,3
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	27,2	26,5	27,6	27,1
6. Вигор Форте + А. Универсал + НРК комплекс (0,05+0,5+0,5)	27,9	28,6	29,6	28,7
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	25,8	25,1	26,8	25,9
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	31,8	31,0	32,6	31,8

Приложение 17

Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового (2019 г.)

Варианты	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
1.Без обработок (контроль)	10,3	10,7	11,4	10,8
2. Вода (контроль)	10,9	11,4	11,0	11,1
3.А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	13,4	13,1	13,7	13,4
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	14,6	14,8	15,0	14,8
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	12,9	13,5	13,8	13,4
6. Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	12,4	12,8	13,2	12,7
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	13,6	12,9	13,7	13,4
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	11,9	12,4	12,0	12,1

Приложение 18

Влияние водорастворимых удобрений Агровин и регулятора роста Вигор Форте на урожайность арбуза столового (2020 г.)

Варианты	1 повт.	2 повт.	3 повт.	Урожайность стандартная, т/га
1.Без обработок (контроль)	11,8	12,4	12,7	12,3
2. Вода (контроль)	13,0	12,3	12,5	12,6
3.А. Амино + А. Универсал + NPK комплекс (0,25+0,5+0,5)	13,8	14,0	14,5	14,1
4. Вигор Форте + А. Универсал (0,025+0,5)	13,3	13,7	14,4	13,8
5. Вигор Форте + А. Универсал (0,05+0,5)	15,0	17,0	16,0	16,0
6. Вигор Форте + А. Универсал + NPK комплекс (0,05+0,5+0,5)	17,0	16,0	18,0	17,0
7. Вигор Форте + А. Профи (0,025+0,5)	16,9	17,2	17,5	17,2
8. Вигор Форте + А. Профи (0,05+0,5)	17,0	17,3	17,9	17,4



Утверждаю

Глава КФХ ИП

Толочек Михаил Юрьевич

20.09.2023 год

АКТ

Производственной проверки

Научно-исследовательской работы « Влияние различных видов и норм новых водорастворимых удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество арбуза столового в сухостепном Заволжье»

выполненной научным сотрудником, соискателем ФГБНУ ФНЦО Рябчиковой Н.Б.

Мы, нижеподписавшиеся: глава КФХ ИП Толочек Михаил Юрьевич с одной стороны, и.о. руководителя Быковской БСОС – филиал ФНЦО Варивода Елена Александровна и научный сотрудник, соискатель ФГБНУ ФНЦО Рябчикова Наталья Борисовна с другой стороны, составили настоящий акт, в том, что провели производственную проверку эффективности применения сочетания водорастворимых удобрений и регулятора роста при выращивании арбуза столового в условиях сухостепного Заволжья в КФХ Толочек М.Ю. Быковского района Волгоградской области.

Условия производственной проверки: почва – светло каштановая; срок посева – первая декада мая, «фолиарные обработки – первая в фазе «шатрик», вторая в фазе «клетообразования», учет урожая и уборка – вторая декада августа; предшественник – черный пар; сорт арбуза столового Триумф; схема посева 2,1*1,5.

Фолиарная обработка: контроль – вода, водорастворимые удобрения линейки Агровин регулятор роста Вигор Форте. Расход рабочего раствора 300л/га. Доза регулятора роста и водорастворимых удобрений взята из рекомендаций производителя. Площадь производственной проверки 10га.

Результаты производственной проверки.

Урожайность: на контроле (обработка водой) – 17т/га, Агровин Универсал + Вигор Форте– 25т/га, Агровин Профи + Вигор Форте - 27т/га. Прирост урожая 8т/га и 10т/га соответственно.

Глава КФХ ИП

и.о. Руководитель Быковской БСОС

Научный сотрудник, соискатель



-Толочек М.Ю.

Варивода Е.А.

Рябчикова Н.Б.



Утверждаю

Глава КФХ ИП

Ким Леонид Геннадьевич

18.09.2024 год

АКТ

Производственной проверки

Научно-исследовательской работы « Влияние различных видов и норм новых водорастворимых удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество арбуза столового в сухостепном Заволжье»

выполненной научным сотрудником, соискателем ФГБНУ ФНЦО Рябчиковой Н.Б.

Мы, нижеподписавшиеся: глава КФХ ИП Ким Леонид Геннадьевич с одной стороны, и.о. руководителя Быковской БСОС – филиал ФНЦО Варивода Елена Александровна и научный сотрудник, соискатель ФГБНУ ФНЦО Рябчикова Наталья Борисовна с другой стороны, составили настоящий акт, в том, что провели производственную проверку эффективности применения регуляторов роста при выращивании арбуза столового в условиях сухостепного Заволжья в КФХ Ким Л.Г. Быковского района Волгоградской области.

Условия производственной проверки: почва – светло каштановая; срок посева – первая декада мая, фолиарные обработки – первая в фазе «шатрик», вторая в фазе «плетеобразования», учет урожая и уборка – вторая декада августа; предшественник – рожь озимая; сорт арбуза столового Триумф; схема посева 2,1*1,5.

Фолиарная обработка: контроль – вода, регуляторы роста Фитозонт и Циркон. Расход рабочего раствора 300л/га. Доза регуляторов роста взята из рекомендаций производителя. Площадь производственной проверки 9га.

Результаты производственной проверки.

Урожайность: на контроле (обработка водой) – 18т/га, Фитозонт – 29т/га, Циркон - 27т/га. Прирост урожая 11т/га и 9т/га соответственно.

Глава КФХ ИП

и.о. Руководитель Быковской БСОС

Научный сотрудник, соискатель



Ким Л.Г.

Варивода Е.А.

Рябчикова Н.Б.



Утверждаю

Глава КФХ ИП

Ким Наталья Даниловна

23.09.2023 год

АКТ

Производственной проверки

Научно-исследовательской работы « Влияние различных видов и норм новых водорастворимых удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество арбуза столового в сухостепном Заволжье»

выполненной научным сотрудником, соискателем ФГБНУ ФНЦО
Рябчиковой Н.Б.

Мы, нижеподписавшиеся: глава КФХ ИП Ким Наталья Даниловна с одной стороны, и.о. руководителя Быковской БСОС – филиал ФНЦО Варивода Елена Александровна и научный сотрудник, соискатель ФГБНУ ФНЦО Рябчикова Наталья Борисовна с другой стороны, составили настоящий акт, в том, что провели производственную проверку эффективности применения водорастворимых удобрений при выращивании арбуза столового в условиях сухостепного Заволжья в КФХ Ким Н.Д. Быковского района Волгоградской области.

Условия производственной проверки: почва – светло каштановая; срок посева – первая декада мая, фолиарные обработки – первая в фазе «шатрик», вторая в фазе «плетесоборования», учет урожая и уборка – вторая декада августа; предшественник – черный пар; сорт арбуза столового Триумф; схема посева 2,1*1,5.

Фолиарная обработка: контроль – вода, водорастворимые удобрения Хакафос и Новалон Фолиар. Расход рабочего раствора 300л/га. Доза удобрений взята из рекомендаций производителя. Площадь производственной проверки 9га.

Результаты производственной проверки.

Урожайность: на контроле (обработка водой) – 17т/га, Новалон Фолиар – 24т/га, Хакафос – 26т/га. Прирост урожая 7т/га и 9т/га соответственно.

Глава КФХ ИП

и.о. Руководитель Быковской БСОС

Научный сотрудник, соискатель

